सीसीटी के घटक 2

उद्देश्य

यह अध्याय पूरा करने के बाद छात्र –

- *कम्प्यूटर के विकास को समझने में,*
- *कम्प्यूटर और इसके सहायक यंत्रों का विवरण देने में,*
- *कम्प्यूटर प्रणाली के घटकों की सूची तैयार करने में,*
- *विभिन्न इनपुट और आउटपुट यंत्रों की तुलना करने में,*
- *विभिन्न भागों को वर्गीकृत करने में,*
- *विभिन्न स्टोरेज यंत्रों को समझने में,*
- *संचार प्रौद्योगिकी के विकास को समझने में,*
- *कम्प्यूटर की भाषाएँ और उनके विकास का ब्यौरा देने में,*
- *विभिन्न प्रकार के सॉफ्टवेयर की तुलना करने में, और*
- *प्रोग्रामिंग में शामिल चरणों की व्याख्या करने में सक्षम होगा।*

मेरा मानना है कि निजी कम्प्यूटर हमारे द्वारा बनाए गए उपकरणों में सबसे सशक्त उपकरण है। ये संचार के उपकरण हैं, सृजनात्मकता के उपकरण हैं और इन्हें इनके प्रयोक्ता द्वारा किसी भी सांचे में ढाला जा सकता है।

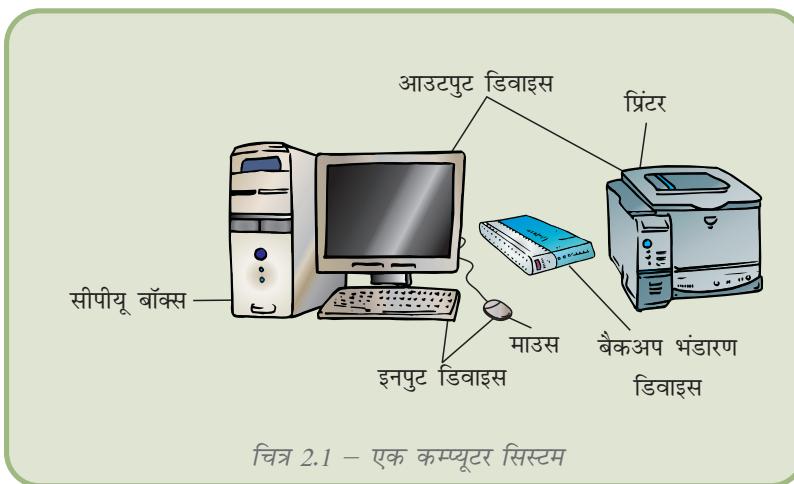
बिल गेट्स

प्रस्तावना

पहले अध्याय में हमने ऐसे यंत्र के बारे में जानकारी दी थी जिसने हमारे कार्य करने, रहने और खेलने के तरीके को बदल दिया है। ऐसा जीवन में एकाध बार होता है कि ऐसा अविष्कार होता है जो हमारे जीवन के हर पहलू को इस तरह से छूता है। यह अतुलनीय आविष्कार कम्प्यूटर है।

इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर आधी सदी से भी अधिक समय से प्रचलन में है लेकिन इसके पूर्वज 2000 वर्षों से यहाँ पर हैं तथापि पिछले 40 वर्षों में ही इसने समाज को बदला है। सभी यंत्रों; लकड़ी के एबाकस से लेकर नवीनतम अत्यन्त गतिशील माइक्रोप्रोसेसर तक; द्वारा हमारे जीवन के प्रत्येक पहलू में सुधार आया है।

2.1 कम्प्यूटर को कैसे समझा जा सकता है?

चित्र 2.1 – एक कम्प्यूटर सिस्टम

आइए हम अपने स्कूल की कम्प्यूटर लैब में चलते हैं। हम यहाँ यंत्रों का समूह देख सकते हैं (चित्र 2.1)। लेकिन फिर हमने लैपटॉप भी देखे हैं, दोनों में क्या अंतर है? अब हम उन यंत्रों के बारे में जानकारी एकत्र करते हैं जो इनसे भिन्न हैं लेकिन कम्प्यूटर हैं।

वस्तुत: कम्प्यूटर का नाम इसके अनिवार्य कार्य अर्थात् कम्प्यूटर (गणना) से निकला है। सामान्य रूप में यह माना जा सकता है कि किसी भी गणना के लिए प्राथमिक आँकड़ों की आवश्यकता होती है और उनमें प्रचालन किया जाता है। इसका अर्थ है कि आँकड़े प्राप्त करना, उनका प्रसंस्करण करना, प्रचालन के विभिन्न स्तरों पर आँकड़ों को मैमोरी में रखना, कुछ आँकड़ों का सैट तैयार रखना जो सभी प्रचालनों के लिए आवश्यक है और प्रचालनों का परिणाम देना। अत: अनिवार्यत: एक कम्प्यूटर से तात्पर्य है घटकों की व्यवस्था, जिसके द्वारा (i) डाटा इनपुट लिया जाता है और आउटपुट दिया जाता है अर्थात् इनपुट और आउटपुट यंत्र; (ii) प्रसंस्करण इकाई, जिसे केंद्रीय प्रसंस्करण इकाई (सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट – सीपीयू) कहते हैं; और (iii) मैमोरी स्थल जो केवल पठनीय मैमोरी (रीड ऑनली मैमोरी – आरओएम) अथवा यादृच्छिक पहुँच मैमोरी (रैंडम एक्सेस मैमोरी – आरएएम) हो सकती है। आपको यह समझना चाहिए कि यह बाह्य रूप नहीं है जिससे कम्प्यूटर और इसके कार्यों को समझा जा सकता है।

वास्तव में, क्षमताओं (स्थान) और गति के संदर्भ में मैमोरी और सीपीयू की प्रसंस्करण क्षमता (गति जिससे यह प्रसंस्करण करता है) कम्प्यूटरों की विशेषता बताते हैं और उन्हें वर्गीकृत करते हैं। यही नहीं, आंकड़े प्रस्तुत करने का तरीका भी कम्प्यूटर को अर्थात् एनालॉग और डिजिटल में विभाजित करना तय करता है।

2.1.1 कम्प्यूटरों का वर्गीकरण

कम्प्यूटरों को डाटा निष्पादन के आधार पर दो प्रमुख प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है। ये निम्न प्रकार से हैं –

1. **एनालॉग कम्प्यूटर** – ये निरंतर चरों जैसे सिग्नल/तरंगों में उनका आयाम इत्यादि पर कार्य करते हैं।
2. **डिजिटल कम्प्यूटर** – ये द्विअंकीय सिद्धांत अर्थात् 0 और 1 पर कार्य करते हैं। किसी भी मान अथवा चिह्न को युग्मक मान द्वारा दर्शाया जाता है।

हाइब्रिड कम्प्यूटर: ये एनालॉग और डिजिटल कम्प्यूटरों की अच्छी विशेषताओं का मिश्रण है। डिजिटल भाग रोबोटिक्स और अन्य प्रक्रिया नियंत्रण के निष्पादन के लिए एनालॉग सिग्नलस को परिवर्तित करते हैं। हाइब्रिड कम्प्यूटर एअर ट्रैफिक और राष्ट्रीय रक्षा के रडार के नियंत्रण के लिए प्रयोग किए जाते हैं।

डिजिटल कम्प्यूटरों को उनकी भौतिक संरचना (आकार) और उनके उपयोग के प्रयोजन के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है। क्षमता, गति और विश्वसनीयता के आधार पर उन्हें तीन श्रेणियों में बांटा जा सकता है –

I. माइक्रोकम्प्यूटर – 'माइक्रोकम्प्यूटर' शब्द को सिंगल चिप वाले लार्ज स्केल इंटीग्रेटेड सर्किट (एलएसआईसी) कम्प्यूटर प्रोसेसर के आगमन के साथ लागू किया गया। यह सबसे छोटा एकल प्रयोक्ता कम्प्यूटर है और इसका सीपीयू माइक्रोप्रोसेसर है। यह अन्य कम्प्यूटरों के समान प्रचालन कर सकता है और समान प्रकार के निर्देशों का उपयोग कर सकता है। ये सबसे अधिक प्रयुक्त होने वाले कम्प्यूटर हैं जिन्हें ज्यादातर निजी कम्प्यूटर के नाम से जाना जाता है।

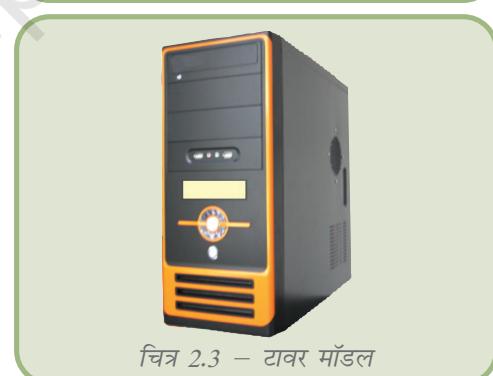
निजी कम्प्यूटर के प्रकार

हमारे दैनिक उपयोग में कम्प्यूटर शब्द से तात्पर्य डिजिटल कम्प्यूटर है, जिसका सबसे विशिष्ट उदाहरण निजी कम्प्यूटर (पीसी) है। इन्हें मुख्यत: डेस्कटॉप कम्प्यूटर, लैपटॉप कम्प्यूटर, पामटॉप कम्प्यूटर, पर्सनल डिजिटल असिस्टेंट (पीडीए), टैबलेट पीसी इत्यादि में वर्गीकृत किया जा सकता है।

चित्र 2.2 – डेस्कटॉप मॉडल

डेस्कटॉप कम्प्यूटर

डेस्कटॉप कम्प्यूटर बड़े होते हैं और पोर्टेबल नहीं होते। उन्हें अक्सर डेस्क अथवा मेज पर रखा जाता है और पावर के लिए दीवार में प्लग में स्विच लगाया जाता है। कम्प्यूटर के केस (चेसिस या ढाँचा) में सीपीयू होता है। जब यह केस डेस्क पर सीधा रखा जाता है यह डेस्कटॉप मॉडल बन जाता है (चित्र 2.2) और जब यह डेस्क पर सीधा टावर की तरह खड़ा किया जाता है, इसे टावर मॉडल (चित्र 2.3) कहा जाता है। सामान्यत: कम्प्यूटर में मॉनीटर अलग होता है। की-बोर्ड और माउस अलग होने से प्रयोक्ता डाटा प्रविष्टि कर सकता है और कमांड दे सकता है। टावर मॉडल का प्रमुख लाभ यह है कि इसके लिए स्थान अधिक नहीं चाहिए और अतिरिक्त स्टोरेज (भंडारण) यंत्र सरलता से लगाए जा सकते हैं।

चित्र 2.3 – टावर मॉडल

लैपटॉप

यह एक छोटा, पोर्टेबल कम्प्यूटर होता है (चित्र 2.4)। इतना छोटा कि इसे आप गोद में रख सकते हैं। आजकल लैपटॉप कम्प्यूटरों को नोटबुक कम्प्यूटर भी कहा जाता है।

चित्र 2.4 – पोर्टेबल कम्प्यूटर

चित्र 2.5 – पामटॉप

हैंड-हेल्ड कम्प्यूटर/ पामटॉप

यह कम्प्यूटर लैपटॉप से भी छोटा होता है। यह इतना छोटा होता है कि यह हथेली में आ जाता है, अतः इसे पामटॉप कहा जाता है (चित्र 2.5)। छोटे आकार के कारण अधिकांश पामटॉप कम्प्यूटरों में डिस्क ड्राइव नहीं होती। बड़े आकार के कम्प्यूटरों की तुलना में पामटॉप सीमित होते हैं लेकिन वे कुछ कार्यों जैसे फोनबुक और कैलेंडर के लिए व्यावहारिक होते हैं। कई बार इन्हें पॉकेट कम्प्यूटर भी कहा जाता है।

चित्र 2.6 – पर्सनल डिजिटल असिस्टेंट (पीडीए)

पर्सनल डिजिटल कम्प्यूटर/ सहायक

जिन पामटॉप में इनपुट के लिए की-बोर्ड के बजाय पेन का उपयोग होता है, अक्सर वे पीडीए कहलाते हैं (चित्र 2.6)। यह एक हाथ में पकड़ने वाला यंत्र है जिसमें गणना, टेलीफोन, फैक्स और नेटवर्किंग विशेषताओं का मिश्रण होता है। पीडीए सेल्युलर फोन, फैक्स प्रेषक और पर्सनल ऑर्गनाइज़र के रूप में कार्य करता है। पीडीए की खोज एपल द्वारा की गई थी जिसने 1993 में न्यूटन मैसेज पैड आरंभ किया था।

टैबलेट पीसी

चित्र 2.7 – मोबाइल कम्प्यूटर

यह एक नोटबुक स्लेट आकार का मोबाइल कम्प्यूटर है (चित्र 2.7) जिसमें टचस्क्रीन अथवा ग्राफिक्स टेबल होती है जिसके द्वारा प्रयोक्ता कम्प्यूटर को डिजिटल पेन अथवा स्टाइलस अथवा उँगली की नोक से प्रचालित कर सकता है। व्यापक पाठ इनपुट के लिए इससे वायरलेस की-बोर्ड को जोड़ा जा सकता है। टैबलेट पीसी के अन्य मॉडल परिवर्तनीय मॉडल (स्क्रीन को की-बोर्ड के ऊपर घुमा सकते हैं) और हाइब्रिड मॉडल जिसमें स्क्रीन की-बोर्ड से जुड़ी होती है।

वर्कस्टेशन

वर्कस्टेशन एक सशक्त, एकल प्रयोक्ता पर्सनल कम्प्यूटर है लेकिन इसका माइक्रोप्रोसेसर अधिक सशक्त होता है और सामान्यतया उच्च गुणवत्ता मॉनीटर प्रयुक्त होता है जिसका उपयोग कम्प्यूटर सहायित डिज़ाइन और अन्य अनुप्रयोगों जिसमें अक्सर आधुनिक, महंगी, उत्तम गणना अथवा ग्राफिक्स क्षमता वाली मशीन की आवश्यकता होती है, के लिए किया जाता है।

सर्वर

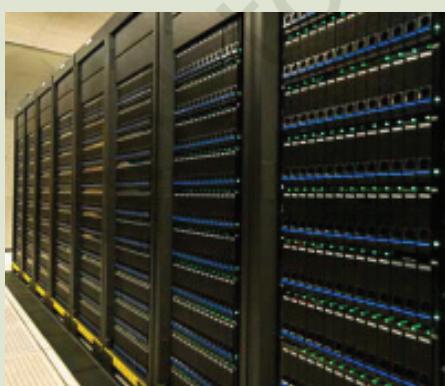
वास्तव में **सर्वर** कम्प्यूटर का एक विशेष प्रकार होने की बजाय इसका कार्य है। सर्वर कई कम्प्यूटरों के नेटवर्क को चलाता है। यह उपकरणों जैसे प्रिंटर की शेयरिंग और नेटवर्क में कम्प्यूटरों के बीच संपर्क संचालित करता है। ऐसे कार्यों के लिए कम्प्यूटर का डेस्कटॉप कम्प्यूटर से अधिक सक्षम होना अपेक्षित है। इसके लिए आवश्यकता होगी–

- अधिक शक्ति की
- अधिक मैमोरी की
- अधिक संचयन (स्टोरेज) क्षमता की
- द्रुत गति संचार की

II. मिनी कम्प्यूटर – यह बहु प्रयोक्ता कम्प्यूटर है जो सैकड़ों प्रयोक्ताओं को एक साथ सहायता दे सकता है। ये अक्सर माइक्रोकम्प्यूटर से अधिक सशक्त होते हैं। मिनी कम्प्यूटर को मध्यम लागत का कम्प्यूटर भी कहा जाता है क्योंकि इनकी लागत और गणन क्षमता माइक्रो और मेनफ्रेम कम्प्यूटर के बीच में होती है। मिनी कम्प्यूटर का उपयोग बहुत सारे प्रयोक्ताओं और संपर्कात्मक अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है।

III. मेनफ्रेम कम्प्यूटर – मेनफ्रेम कम्प्यूटर एक सशक्त बहु–प्रयोक्ता कम्प्यूटर है जो एक साथ कई हज़ार प्रयोक्ताओं को सहायता दे सकता है। ये तीव्र प्रसंस्करण में सक्षम होते हैं और इनमें अधिक संचयन क्षेत्र होता है। इनका उपयोग शोध/संगठनों, बड़े उद्योगों, बड़े व्यवसायों, सरकारी संगठनों, बैंकों, एयरलाइन आरक्षण, जहाँ पर विस्तृत डाटाबेस अपेक्षित होता है, में किया जाता है।

सुपर कम्प्यूटर

कम्प्यूटर की अन्य श्रेणी भी है सुपर कम्प्यूटर, जो काफी हद तक मेनफ्रेम कम्प्यूटर के समान होता है। ये सबसे बड़े, तीव्र और बहुत अधिक महंगे होते हैं। इनका उपयोग स्थूल आँकड़ों के प्रसंस्करण और बहुत ही जटिल समस्याओं जैसे मौसम संबंधी भविष्यवाणी, आयुध अनुसंधान और विकास, रॉकेटिंग, परमाणु, न्यूक्लियर और प्लाज़्मा भौतिकी के समाधान में किया जाता है। सुपर कम्प्यूटर की प्रसंस्करण गति 400–10000 मिलियन निदेश प्रति सेकेंड (एमआईपीएस) की रेंज में होती है। सुपर कम्प्यूटर का उदाहरण है, एका, जो टाटा समूह पुणे (भारत) द्वारा नवंबर 2007 में विकसित किया गया था। जून 2008 तक यह एशिया का पहला और विश्व का 8वाँ सबसे तेज़ कम्प्यूटर था (चित्र 2.8 (क)), परम (चित्र 2.8 (ख)) जो सीडीएसी पुणे (भारत) द्वारा विकसित किया गया, क्रे 3 (कंट्रोल डेटा कार्पोरेशन, जापान द्वारा विकसित), एसएक्स–3आर (25.6 गीगाफ्लाप्स, एनईसी मेक) एचआई टीएससीएस–300 (32 गीगीफ्लाप्स, हीताच मेक) इत्यादि। एचआईटीएसी एस–300 सबसे आधुनिक और तेज़ सुपर कम्प्यूटर है।

(क) एका

(ख) परम

चित्र 2.8 – सुपर कम्प्यूटर

2.1.2 कम्प्यूटरों का विकास

सारणी 2.1 में कम्प्यूटरों के विकास की रूपरेखा दी गई है।

सारणी 2.1 – कम्प्यूटरों का विकास

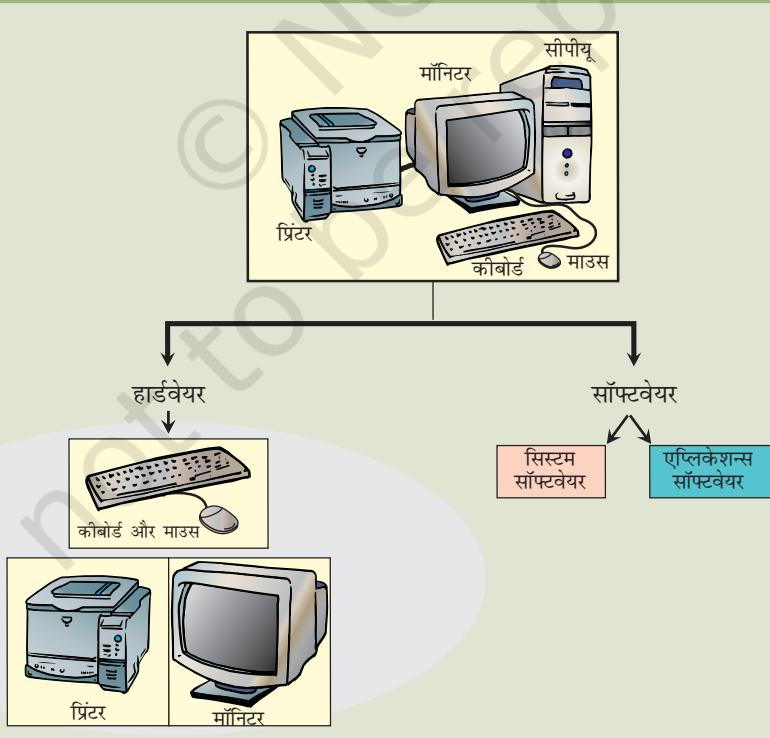
इलेक्ट्रिकल इलेक्ट्रानिक घटक	*मुख्य विशेषताएँ*	*सॉफ्टवेयर*	*मैमोरी और आई/ओ यंत्र*	*कम्प्यूटर का प्रकार*
निर्वात नलियां	भारी, धीमा, अविश्वसनीय, अधिक स्थान और बिजली का उपयोग करते हैं।	मशीन भाषा और एसेंबली भाषा	सीमित मुख्य मैमोरी, पंच कार्ड द्वारा इनपुट	एनालॉग
ट्रांजिस्टर	बिजली का कम उपयोग, आकार में छोटे	उच्च स्तरीय भाषा (एचएलएल) जैसे फोरट्रान, पास्कल, कोबोल आदि	मुख्य मैमोरी मैग्नेटिक (चुम्बकीय) कोर मैमोरी, मैग्नेटिक टेप और डिस्क	एनालॉग
इंटीग्रेटेड सर्किट (आई सी)	अधिक मैमोरी क्षमता, आकार और भार में छोटे	सामान्य प्रयोजन एचएलएल, समवर्ती प्रोग्रामिंग	मुख्य मैमोरी के रूप में सेमी कंडक्टर मैमोरी हार्ड डिस्क गौण के रूप में।	डिजिटल
व्यापक पैमाने पर एकीकरण (वीएलएसआई वेरी लार्ज स्केल इंटीग्रेशन)	माइक्रोप्रोसेसर का विकास, अधिक गति और विश्वसनीयता	वेब आधारित प्रौद्योगिकियाँ, अत्यधिक प्रयोक्ता अनुकूल और बेहतरीन, कृत्रिम रूप से अभिज्ञ सॉफ्टवेयर	ऑप्टिकल डिस्क वीसीडी, डीवीडी, ब्लूरे डिस्क और उच्च क्षमता वाली हार्ड डिस्क	डिजिटल
अल्ट्रा लार्ज स्केल इंटीग्रेशन (यूएलएसआई)	बहुत अधिक तेज और बहुत ही सशक्त	विकसित किए जा रहे हैं।	विकसित किए जा रहे हैं।	डिजिटल

कम्प्यूटर उद्योग और संबंधित प्रौद्योगिकी का भविष्य उज्जवल है। आने वाले वर्षों में प्रोसेसरों की गति प्रत्येक 1 वर्ष 6 महीने में दोगुनी होने की संभावना है। जैसे–जैसे विनिर्माण तकनीकों में और सुधार हो रहा है कम्प्यूटर चूंकि माइक्रोप्रोसेसर प्रौद्योगिकी का उन्नयन होगा, इसकी अधिक लागत पुराने प्रोसेसरों के मूल्य में गिरावट को बराबर कर देगी। अन्य शब्दों में, प्रत्येक वर्ष नए कम्प्यूटर का मूल्य लगभग समान रहेगा लेकिन प्रौद्योगिकी की क्षमता में निरंतर विकास होगा।

2.1.3 आइए कम्प्यूटर को जानें

कम्प्यूटर मुख्यत: ऐसा यंत्र है जो निर्धारित निर्देशों का पूर्ण परिभाषित तरीक़े से पालन कर सकता है। पूर्व में अंकित निर्देशों (प्रोग्राम) को कार्यान्वित कर सकता है और बड़ी प्रमात्रा में तीव्रता से डाटा संचयन और पुन: प्राप्ति कर सकता है। चूंकि कम्प्यूटर को इसकी आकृति से अधिक कार्यों से समझा जाता है, आइए देखते हैं कि इसके प्रत्येक घटक का क्या कार्य है–

2.1.4 कम्प्यूटर सिस्टम की संरचना

कम्प्यूटर सिस्टम (चित्र 2.9) को अक्सर हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के मिश्रण के रूप में परिभाषित किया जाता है। कम्प्यूटर हार्डवेयर एक भौतिक उपकरण है। सॉफ्टवेयर प्रोग्रामों का संकलन है जिनके कारण हार्डवेयर कार्य करता है।

चित्र 2.9 – कम्प्यूटर सिस्टम के घटक

प्रत्येक हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर घटकों में प्रयोक्ताओं की सीमाओं और नई आवश्यकताओं को पूरा करने और चुनौतियों का सामना करने के लिए इन सीमाओं से पार पाने के लिए किए गए प्रयासों के आधार पर संशोधन तथा आशोधन किए गए हैं। अतः हम कम्प्यूटर को दो दृष्टिकोणों अर्थात् इसके घटकों के कार्यों और इनमें हुए परिवर्तनों के आधार पर समझते हैं।

2.2 हार्डवेयर

किसी विशेष कार्य को करने के लिए कम्प्यूटर कई प्रकार के कार्य जैसे– इनपुट, संचयन, प्रसंस्करण और आउटपुट करता है जिनका निष्पादन निम्न तरीक़ों से किया जाता है –

- यह प्रयोक्ता से डाटा (इनपुट) लेता है।
- कम्प्यूटर में मैमोरी चिप होती है जिसमें डाटा को तब तक रखा जा सकता है जब तक आवश्यकता न हो।
- यह डाटा को कम्प्यूटर प्रोग्राम के अनुकूल बनाने के लिए अंतरापृष्ठ इनपुट डिवाइस द्वारा परिवर्तित करता है।
- यह डाटा को सूचना में प्रसंस्कृत करता है। कम्प्यूटर में इलेक्ट्रॉनिक मस्तिष्क होता है जिसे सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट कहते हैं जो कम्प्यूटर को दिए गए निर्देशों के अनुसार संपूर्ण डाटा को सूचना में प्रसंस्कृत करने के लिए उत्तरदायी है।
- तत्पश्चात् यह प्रयोक्ता को प्रसंस्कृत सूचना (आउटपुट) भेज देता है।

उक्त सभी कार्य करने के लिए प्रत्येक कम्प्यूटर में विशेष भाग/घटक जैसे इनपुट यंत्र, संचयन यंत्र, सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट और आउटपुट डिवाइस होते हैं।

2.2.1 इनपुट डिवाइस

सामान्य कार्य

यह ऐसा साधन है जिसके द्वारा मशीन डाटा और प्रोग्राम स्वीकार (अथवा पठन) करके बाह्य वातावरण के साथ संप्रेषण करती है।

1. यह प्रोग्राम पर निर्भर डाटा को एक इनपुट इंटरफेस द्वारा कम्प्यूटर स्वीकार्य रूप में बदल देता है।
2. यह अतिरिक्त परिवर्तित निर्देशों तथा डाटा को प्रसंस्करण के लिए कम्प्यूटर को पहुँचाता है।

कम्प्यूटर की व्यापकता से समझा जा सकता है कि इनपुट के रूप में आने वाले डाटा की प्रकृति और प्रकार की कोई सीमा नहीं है। कई बार इनपुट सामान्य भाषा में पाठ के रूप में होती है, कई बार यह तस्वीर होती है, कई बार यह आवाज़ जैसे गीत के रूप में होती है। अतः उचित इनपुट यंत्र के चयन द्वारा क्षमता में सुधार होगा और मानव संपर्क न्यूनतम रहेगा।

इनपुट यंत्रों के प्रकार

ऑन लाइन अथवा सीधे डाटा प्रविष्टि यंत्र – ये यंत्र सीपीयू के नियंत्रण में होते हैं और सीधे सीपीयू से संप्रेषण करते हैं अर्थात् ये सीपीयू से केबल द्वारा जुड़े होते हैं। डाटा प्रविष्टि

की यह प्रक्रिया अधिक समय लेती है और इसमें त्रुटियां हो सकती हैं लेकिन इन यंत्रों के उपयोग द्वारा हम कागज से डाटा लेने से बच सकते हैं। इन्हें प्रतिक्रियात्मक इनपुट यंत्र भी कहा जाता है और इन्हें निम्नवत् वर्गीकृत किया जाता है–

(क) की-बोर्ड
(ख) स्थापक यंत्र
(ग) इंटरफेस अथवा चयन यंत्र

चित्र 2.10 – की-बोर्ड

(क) की-बोर्ड

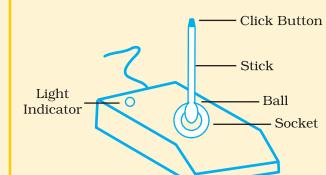
यह सबसे प्रमुख इनपुट यंत्र है (चित्र 2.10)। आधुनिक की-बोर्ड में सामान्यत: 104 कीज़ होती हैं और उसे क्वेर्टी की-बोर्ड कहा जाता है क्योंकि इसकी शीर्ष पंक्ति में 'कीज़' का क्रम मानक टाइपराइटर जैसा होता है। की-बोर्ड का उपयोग विभिन्न प्रकार के कार्य के लिए किया जाता है लेकिन इसे डाटा प्रविष्टि के लिए सबसे अधिक जाना जाता है जो कि मूल दस्तावज़ों (जैसे प्रपत्र में नाम और पते का विवरण) से नकल किए जाते हैं। की-बोर्ड का उपयोग पत्र, ज्ञापन, रिपोर्ट और वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर का उपयोग करने वाले अन्य दस्तावेज़ों को टंकित करने के लिए किया जाता है।

(ख) स्थापक यंत्र

स्थापक यंत्रों का उपयोग स्क्रीन पर कर्सर के स्थान अथवा स्थिति को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है और इनसे हमें आवश्यक इनपुट देने में सहायता मिलती है। सामान्यतया स्थापक यंत्र स्थूल चलन के लिए ठीक होते हैं सूक्ष्म कार्य के लिए नहीं। विभिन्न स्थापक यंत्रों पर सारणी 2.2 में चर्चा की गई है।

सारणी 2.2 – विभिन्न स्थापक यंत्र

यंत्र का नाम	विवरण	चित्र/आरेख
माउस	यह एक छोटा हाथ में पकड़े जाने वाला यंत्र है जिसका उपयोग इसे माउस पैड/ समतल सतह पर चलाकर कम्प्यूटर स्क्रीन पर किसी स्थिति अथवा गति को दर्शाने के लिए किया जाता है। इस यंत्र के कई प्रकार हैं जैसे भौतिक, ऑप्टिकल और लेज़र माउस। भौतिक माउस बॉल की गति के सिद्धांत पर कार्य करता है जबकि ऑप्टिकल और लेज़र माउस प्रकाश सिग्नलों (अर्थात् इनके भीतर कोई यांत्रिक चाल नहीं होती) के आधार पर कार्य करते हैं।	

ट्रैकबॉल	यह एक चल बॉल होती है जो स्थिर आधार के शीर्ष पर स्थापित होती है जिसे उँगली के उपयोग द्वारा घुमाया जा सकता है और इसमें माउस की तरह दो बटन होते हैं जिससे यह माउस के समान प्रचालन कर सके। त्रि-आयामी ट्रैकबॉल भी उपलब्ध हैं जिनमें न केवल पारंपरिक दाँए / बाँए और आगे / पीछे हिलाया जा सकता है अपितु ऊपर और नीचे भी किया जा सकता है।	
टच पैड	यह समतल स्पर्श संवेदनशील आयताकार सतह होती है जो माउस और ट्रैकबॉल के सदृश ही प्रचालन करती है।	
माउस, ट्रैकबॉल और टचपैड इंगित और क्लिक करने के यंत्र हैं और इनका उपयोग प्वाइंटर को स्थित करने, मदों / वस्तुओं का चयन करने और उन्हें खींचने (ड्रैग) के लिए किया जाता है। इनका उपयोग विभिन्न सरल / जटिल ग्राफिक प्रतिरूप / चित्र बनाने के लिए भी किया जा सकता है।		
डिजिटाइजिंग टैबलेट	डिजिटाइजिंग टैबलेट एक इलेक्ट्रॉनिक प्लास्टिक बोर्ड है जिस पर स्थान विनिर्दिष्ट करना कम्प्यूटर स्क्रीन पर संगत स्थान होता है। यह सर्वोत्तम स्थापक है क्योंकि यह बहुत सूक्ष्म होता है और जब स्टाइलस (पेन) को विशेष स्थिति में रखा जाता है, प्रत्येक बार समान सिग्नल उत्पन्न होते हैं। इसी से यह अन्य स्थापकों से भिन्न होता है। डिजिटाइजर्स का उपयोग वास्तुकारों और इंजीनियरों द्वारा भवनों, कारों, यांत्रिक भागों, रोबोट इत्यादि के डिजाइन तैयार करने के लिए कम्प्यूटर सहायित डिजाइनिंग (सीएडी) में किया जाता है। यही नहीं, इनका उपयोग मानचित्रों के डिजिटाइजेशन के लिए भौगोलिक सूचना प्रणाली में भी किया जाता है(चित्र देखिए)।	
जॉयस्टिक	जॉयस्टिक तार युक्त / बेतार का नियंत्रण यंत्र होता है जिसका उपयोग अक्सर वीडियो गेम खेलने के लिए किया जाता है। ये सापेक्ष स्थापक होते हैं जिनमें पुश (आगे बढ़ाने) करने की दिशा स्थिति परिवर्तन का निर्धारण करती है और विचलन की मात्रा गति परिवर्तन का निर्धारण करती है (चित्र देखिए)।	
	जॉयस्टिक न केवल बॉल को चक्रीय रूप में घुमाकर द्विआयामी स्थितियों को दर्शाती है अपितु त्रिआयामी स्थिति भी दर्शाती है, जिसमें तीसरी दिशा रॉड के चक्रण द्वारा दर्शाई जाती है। गेम्स सॉफ्टवेयर, फ्लाइट अनुरूपक इत्यादि में अक्सर जॉयस्टिक का इनपुट यंत्र के रूप में प्रयोग किया जाता है।	Click Button Stick Light Indicator Ball Socket

(ग) इंटरफेस/चयन यंत्र

चयन यंत्रों का उपयोग स्क्रीन पर वस्तु का चयन करने के लिए किया जाता है। वस्तु पाठ अथवा ग्राफिक हो सकती है। चयन यंत्रों के उदाहरण प्रकाश पेन और टच स्क्रीन हैं।

प्रकाश पेन

प्रकाश पेन, पेन जैसा प्रकाश संवेदक यंत्र होता है जो स्क्रीन की ओर निर्देशित एक प्वाइंटिंग यंत्र द्वारा उत्पन्न संकीर्ण विद्युत तरंग पर कार्य करता है। यह कम्प्यूटर टर्मिनल से एक तार द्वारा जुड़ा होता है जो स्क्रीन पर सिग्नलों का पता लगाता है। प्रकाश पेनों का उपयोग माउस अथवा की-बोर्ड के स्थान पर किया जा सकता है, विशेष रूप से मेन्यू आधारित अनुप्रयोगों के लिए जहाँ किसी विकल्प का चयन उस पर इंगित करके किया जा सकता है। इनका उपयोग कम्प्यूटर सहायित डिज़ाइनिंग और चित्रण प्रयोजनों के लिए किया जाता है। यही नहीं प्रकाश पेन की सहायता से इंजीनियर, आर्किटेक्ट अथवा फैशन डिज़ाइनर सीधे स्क्रीन पर ही डिज़ाइन बना सकते हैं और उनको संपादित कर सकते हैं यद्यपि रंगों, विभिन्न मोटाई वाली रेखाओं, चित्रों में काट छांट अथवा उन्हें बड़ा करने के लिए चयन हेतु संपादन के दौरान चित्रण की-बोर्ड का उपयोग किया जा सकता है। इसका उपयोग बड़े डिपार्टमेंटल स्टोर्स में उपलब्ध उत्पादों के बारकोड पढ़ने के लिए भी किया जाता है।

टच स्क्रीन

टच स्क्रीन मॉनीटर होते हैं जिन पर प्रयोक्ता बाह्य स्थापक यंत्र से स्थान पर कर्सर को ले जाने के बजाय स्क्रीन को टच करने के द्वारा चयन करता है।

अक्सर टच स्क्रीनों का उपयोग उन स्थितियों में किया जाता है जहां कम्प्यूटर की-बोर्ड का उपयोग करने में प्रयोगता कम सक्षम होते हैं। टच स्क्रीनों का उपयोग कई बार रेस्टोरेंट, बिल्डिंग सोसाइटीज़ और यात्रा सूचना प्रणालियों में किया जाता है।

स्रोत डाटा प्रविष्टि यंत्र – हमने देखा है कि किराना स्टोर में क्लर्क उत्पाद को केवल लेज़र स्कैनर/ बारकोड रीडर के ऊपर हिला देते हैं जो स्वतः ही उत्पाद कोड की प्रविष्टि कर देता है और स्वतः ही उत्पाद का संगत मूल्य प्राप्त कर लेता है। पहले की-बोर्ड द्वारा कोड/ उत्पाद का नाम प्रविष्ट किया जाता था (जो कि लंबी प्रक्रिया है) लेज़र स्कैनर / बारकोड रीडर स्रोत डाटा प्रविष्टि यंत्र श्रेणी के अंतर्गत आता है जो प्रयोक्ता की क्षमता को बिना किसी मानव हस्तक्षेप के बढ़ा देता है।

इस श्रेणी में निम्न यंत्रों का उपयोग किया जाता है –

(क) वीडियो डिजिटाइज़र
(ख) डिजिटल कैमरा
(ग) स्कैनिंग डिवाइस
(घ) वाइस इनपुट
(ङ) रिमोट कंट्रोल

(च) मैगनेटिक स्ट्रिप रीडर
(छ) साउंड सेंसर–माइक्रोफोन
(ज) एमआईडीआई उपकरण

स्रोत डाटा प्रविष्टि यंत्र

(क) वीडियो डिजिटाइज़र

वीडियो डिजिटाइज़र टीवी सेट, वीडियो कैमरा अथवा वीडियो रिकार्डर जैसे यंत्रों से टेलीविजन चित्र लेता है और उन्हें डिजिटल रूप में बदल देता है जिसका कम्प्यूटर प्रदर्शन, संचयन अथवा सामान्य गणना हेतु उपयोग कर सकता है। वीडियो डिजिटाइज़र निजी जीवन के दृश्यों की तस्वीर उतारने के लिए सबसे अच्छा उपकरण है ताकि उन्हें कम्प्यूटर कार्य में शामिल किया जा सके। इसका उपयोग स्थिर अथवा चलचित्रों को डिजिटल फॉर्मेट में बदलने के लिए किया जाता है जो कि कम्प्यूटरीकृत प्रस्तुतीकरण के लिए अपेक्षित है। वीडियो फाइलों से वीडियो चित्र अथवा फ्रेम लेना 'फ्रेम ग्रैबिंग' कहलाता है।

वीडियो डिजिटाइज़र वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के लिए भी आवश्यक हो सकता है। (यदि डिजिटल वीडियो कैमरा का उपयोग किया गया है तो वीडियो डिजिटाइज़र की आवश्यकता नहीं होगी।) इसका उपयोग टीवी विज्ञापन और म्यूज़िक वीडियो इत्यादि बनाने के लिए भी किया जा सकता है।

लाभ

- वीडियो डिजिटाइज़र के द्वारा हम वास्तविक जीवन की तस्वीरें खींच सकते हैं जो अक्सर चित्रों से अधिक उपयुक्त होती हैं।
- तत्पश्चात् खींचे गए चित्रों को कागज पर अंतरित किया जा सकता है।

हानियाँ

- अधिक डाटा को समायोजित करने के लिए अधिक मैमोरी क्षमता वाले तीव्र कम्प्यूटर की आवश्यकता होती है।

चित्र 2.11 – डिजिटल विडियो कैमरा

(ख) डिजिटल कैमरा

डिजिटल कैमरा (चित्र 2.11) मैमोरी में चित्र एकत्र करता है तथा इसमें सामान्य की तरह सेल्युलायड फिल्म का उपयोग नहीं किया जाता। प्रत्येक डिजिटल कैमरा हजारों छोटे बिंदुओं (डॉट्स) पिक्सेल (चित्र तत्त्व) से बना होता है और कैमरा प्रत्येक बिंदु (डॉट) के रंग के बारे में आंकड़े संचयित करता है। तस्वीर की गुणवत्ता विशेष तस्वीर को दर्शाने वाले बिंदुओं की संख्या द्वारा की जाती है। चित्र का वियोजन बिंदु प्रति इंच (डीपीआई)

निर्धारित करता है। जितना अधिक डीपीआई होगा तस्वीर का वियोजन (रिज़ोल्यूशन) उतना ही अच्छा होगा। अधिकांश कैमरों में प्रयोक्ता तस्वीर के लिए आवश्यक रिज़ोल्यूशन का चयन कर सकता है। कैमरा में एक बार तस्वीर आने के बाद इसे कम्प्यूटर पर अंतरित किया जा सकता है और इसमें कांट-छांट की जा सकती है, प्रिंट किया जा सकता है अथवा स्थायी रूप से स्टोर किया जा सकता है। कुछ कैमरों में इसे सरलता से अंतरित किया जा सकता है। अन्य कैमरे कम्प्यूटर से तार द्वारा जुड़े होते हैं तथा चित्र को अंतरित करने के लिए विशेष सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है।

लाभ

- इससे तस्वीर विकसित करने पर कोई लागत नहीं आती, फिल्म की आवश्यकता नहीं होती और कम्प्यूटर पर सीधे ही प्रलेख में चित्र शामिल कर सकते हैं।
- आप चित्रों को संपादित कर सकते हैं, बड़ा कर सकते हैं अथवा उनमें संवर्धन कर सकते हैं।
- एक ही चित्र के कई शॉट लेकर उनमें से सबसे अच्छे को सुरक्षित किया जा सकता है। अर्थात् इसमें सामान्य कैमरों की तरह शॉट न होना (मिस शॉट) जैसा नुक़सान नहीं होता।

हानियाँ

- डिजिटल कैमरा सामान्यतया दूसरे कैमरों से मंहगे होते हैं।
- जब मैमोरी पूरी भर जाती है उन्हें दुबारा उपयोग करने से पूर्व संचित चित्रों को डाउनलोड करने के लिए कम्प्यूटर से जोड़ना होता है अथवा चित्र मैमोरी से पूर्णत: हटाया भी जा सकता है यह फिल्म बदलने जितना आसान नहीं होता।

कुछ डिजिटल कैमरों में चित्रों के अंतरण पूर्व संचित करने के लिए फ्लॉपी डिस्क अथवा संचयन यंत्रों के उपयोग द्वारा इस समस्या को दूर कर दिया गया है लेकिन फ्लॉपी डिस्क में बहुत सारे चित्र नहीं आ सकते और अन्य यंत्र मंहगे हैं।

(ग) स्कैनिंग डिवाइस

(i) स्कैनर

स्कैनर एक ऐसा यंत्र है जो स्थिर तस्वीरें अथवा पाठ को कम्प्यूटर पर संचित करने और उपयोग करने के लिए क़ैद कर सकता है। स्कैनर पृष्ठ पर प्रकाश किरण फेंकता है और पृष्ठ के प्रत्येक भाग द्वारा परावर्तित प्रकाश को माप लेता है। डिजिटल कैमरा की तरह पृष्ठ कई छोटे पिक्सलों (डॉट्स) में विभाजित होता है और प्रत्येक डॉट के रंग को दर्शाने वाली

चित्र 2.12 – एक फ्लैट बैड स्केनर

चित्र 2.13 – एक हैंड हेल्ड स्कैनर

चित्र 2.14 – एक ड्रम स्कैनर

संख्या कम्प्यूटर को भेजी जाती है। स्कैनर सॉफ्टवेयर से प्रयोक्ता उच्च और निम्न वियोजन के बीच चयन कर सकता है। बहुत अच्छी गुणवत्ता वाली तस्वीरें बहुत अधिक मैमोरी का उपयोग कर लेती हैं।

अधिकांश स्कैनरों में पृष्ठ को फोटोकॉपी मशीन की तरह स्कैनिंग के लिए उसके भीतर स्थित ग्लास प्लेट पर रखा जाता है। इन्हें फ्लैटबैड स्कैनर कहा जाता है (चित्र 2.12) और विशेष रूप से इमेज सेंसर के रूप में चार्ज कपल्ड डिवाइस (सीसीडी) का उपयोग करते हैं। यह अक्सर ए–4 अथवा बड़े आकार (जैसे ए–3) में आता है लेकिन कई बार पाठ जैसे बार कोड को पढ़ने के लिए छोटे हाथ से पकड़ने वाले भी होते हैं (चित्र 2.13)।

अन्य प्रकार के स्कैनर भी होते हैं जिनका उपयोग तस्वीर से उच्चतम वियोजन के लिए किया जाता है, और इन्हें ड्रम स्कैनर कहा जाता है (चित्र 2.14)। इन स्कैनरों में फिल्म को ड्रम के चारों ओर लपेटा जाता है और जब यह चारों ओर घूमता है तो स्थिर लेज़र अथवा अन्य प्रकाश किरण इस पर पड़ती है। फिर किरण को अति संवेदनशील वैक्युम ट्यूब, फोटोमल्टीप्लायर ट्यूब (पीएमटी) द्वारा एकत्र किया जाता है। यह बड़ी एकल स्थिर ट्यूब सीसीडी के किसी भी पिक्सल से अधिक संवेदनशील होती है और इसलिए यह सफेद से काले रंग तक के प्रकाश की व्यापक रेंज को देख सकती है और इसे सीसीडी के शोर के बग़ैर देखता है। ड्रम स्कैनर अच्छे होते हैं क्योंकि तस्वीर अत्यधिक संवेदनशील पीएमटी द्वारा खींची जाती है।

लाभ

- किसी भी तस्वीर को पेपर से डिजिटल फॉर्मेट में परिवर्तित किया जा सकता है और बाद में संवर्धित कर अन्य कम्प्यूटर दस्तावेज़ों में उपयोग किया जा सकता है।

हानि

- तस्वीरें काफी मैमोरी स्थान घेरती हैं लेकिन रिज़ोल्यूशन कम करके (प्रति इंच डॉट्स की संख्या) अथवा डाटा संचयन के विभिन्न तरीक़ों के उपयोग अर्थात् फाइल फॉर्मेट द्वारा फाइल का आकार कम करना संभव है।

हमें फ्लैटबैड का उपयोग करना है अथवा ड्रम स्कैनर का यह हमारे स्कैनिंग के लक्ष्य पर निर्भर करता है। सारणी 2.3 में फ्लैटबैड और ड्रम स्कैनर में तुलना की गई है।

सारणी 2.3 – फ्लैटबैड स्कैनर बनाम ड्रम स्कैनर

फ्लैटबेड स्कैनर	ड्रम स्कैनर
लाइन एट ए टाइम स्कैनर	फ्लाइंग स्पॉट स्कैनर
अत्याधुनिक फ्लैटबैड की लगभग 1500 से 5400 डीपीआई तक वियोजन रेंज होती है।	अच्छे ड्रम स्कैनर 8,00 से 11,000 डीपीआई तक प्रकाशीय वियोजन कर सकते हैं।
मूल को एक बार में प्रकाश की पूरी रेखा से प्रकाशित करता है जो मूल की लंबी पतली पट्टी को प्रकाशित कर देता है।	मूल को प्रकाश के छोटे से बिंदु से प्रकाशित करता है जो प्रभावी रूप से मूल पर फैलती है।
लागत यथोचित होती है	मंहगा होता है।
आकार में छोटा होता है	आकार में बड़ा होता है।

हाथ में पकड़े जाने वाले कैमरे और कैमकॉर्डर फील्ड स्कैनर होते हैं क्योंकि ये एक बार में पूरे द्विआयामी फील्ड को स्कैन कर सकते हैं।

(ii) ऑप्टिकल मार्क रीडर्स (ओएमआर)

ऑप्टिकल मार्क रीडर्स पेपर पर अंक जांचने में सक्षम होते हैं। प्रयोक्ताओं के लिए रेखा अथवा चिह्न लगाने के लिए कुछ क्षेत्रों का चयन करने हेतु एक पूर्व मुद्रित प्रलेख तैयार किया जाता है। इस तरह का प्रलेख गहरी छाया का पता लगाने के लिए प्रकाश परावर्तन के उपयोग द्वारा स्कैन किया जाता है।

विश्वविद्यालयों और शैक्षिक संस्थानों में अक्सर पूर्व-मुद्रित नामांकन फार्मों का उपयोग किया जाता है जिसमें छात्रों को मीडियम अथवा सॉफ्ट पेंसिल से चिह्न लगाना होता है। प्रवेश परीक्षा पेपरों में बहुविकल्प प्रश्नों में अभ्यर्थी को उत्तर दर्शाने के लिए चिह्न लगाना होता है। छात्र अपने पसंद के विकल्प पर पेंसिल से निशान लगाते हैं। प्रश्नावलियों और सर्वेक्षणों में भी इस तकनीक का उपयोग किया जा सकता है।

लाभ

- ओएमआर फार्म में सही स्थान पर विकल्प का चयन करना और चिह्न लगाना डाटा टाइपिंग करने से आसान होता है।
- प्रलेखों की स्कैनिंग द्वारा शीघ्रता से जांच और मूल्यांकन किया जा सकता है और इसमें गलती की बहुत कम संभावना होती है (आधुनिक ओएमआर मशीनों में मात्र 2–3 प्रतिशत)।

हानियाँ

- फार्मों को सावधानीपूर्वक रखने की आवश्यकता होती है। क्षतिग्रस्त, मुड़े अथवा फोल्ड किए गए फार्म निरस्त हो जाते हैं।

- इसका उपयोग तभी किया जा सकता है जब इनपुट किए जाने वाले डाटा को रेखाओं से चिह्नित कर चयन किया जाए। प्रत्येक विकल्प पर ध्यान देना होता है क्योंकि ओएमआर फार्म कभी–कभी आवेदक के लिए समझना आसान नहीं होता।

(iii) ऑप्टिकल करेक्टर रीडर्स (ओसीआर)

ऑप्टिकल कैरेक्टर रीडर्स (ओसीआर) ऐसे यंत्र हैं जो करेक्टर फॉर्मेट (संख्या, अक्षर, विराम चिह्न और विशेष चिह्न जैसे '–', '/', इत्यादि) के अंकों के पैटर्न की पहचान कर सकते हैं। केवल मुद्रित चिह्नों को पहचाना जा सकता है क्योंकि विभिन्न प्रकार की हैंडराइटिंग की शैली को पहचानना सरल नहीं है। स्कैनर से चिह्नों को पिक्चर फॉर्मेट से कोड युक्त चिह्नों में परिवर्तित किया जाता है। जिन पर कम्प्यूटर कार्य कर सकता है। यह सामान्यतया एएससीआईआई (अमेरिकन स्टैंडर्ड कोड फॉर इन्फॉर्मेशन इंटरचेंज) फॉर्मेट में होता है। ओसीआर सॉफ्टवेयर को स्टैंडर्ड ए–4 स्कैनर के साथ उपयोग हेतु अलग से खरीदा जा सकता है। ओसीआर का उपयोग अक्सर वर्ड प्रोसेसर में उपयोग हेतु पाठ को स्कैन करने के लिए किया जाता है।

लाभ

- जब किसी कम्प्यूटरीकृत प्रलेख को सुरक्षित नहीं किया जाता और केवल मुद्रित पाठ उपलब्ध होता है, तो बाद में संपादन और पुन: व्यवस्था हेतु पाठ में स्कैन करने के लिए ओसीआर का उपयोग संभव है।

हानियाँ

- कुछ चिह्नों की सरलता से व्याख्या नहीं की जा सकती और परिवर्तन के दौरान त्रुटियाँ हो जाती हैं। विशेषकर यह तब सही होता है जब बहुत सारे चित्रों और चिह्नों को इस प्रकार रखा गया हो कि सॉफ्टवेयर उनकी व्याख्या न कर सके।

(iv) मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रिकगनीशन (एमआईसीआर)

जिन चिह्नों को मैग्नेटाइज़्ड इंक द्वारा मुद्रित किया जाता है उनकी पहचान मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रिकगनीशन यंत्र द्वारा की जा सकती है। इस प्रकार के डाटा एकत्रण का सीमित प्रयोग होता है और यह मुख्यत: बैंकिंग प्रणाली तक सीमित होता है क्योंकि इसमें मंहगे उपकरण शामिल होते हैं। चेक किसी कोड और खाता संख्या सहित पूर्व मुद्रित होते हैं। जब चेक लिखा जाता है तो डाटा इनपुट क्लर्क को भी मैग्नेटिक इंक से चेक राशि चिह्नित करनी होती है।

एमआईसीआर का उपयोग बैंक चेक प्रोसेसिंग में किया जाता है।

लाभ

- बड़ी मात्रा में आँकड़ों की तीव्र प्रोसेसिंग होती है।
- यह डाटा एकत्रण की उचित व सुरक्षित विधि है क्योंकि मंहगे उपकरण के बग़ैर चिह्नों का आकार नहीं बदला जा सकता।
- इनपुट की यह विधि बहुत विश्वसनीय है क्योंकि प्रलेखों के पठन के दौरान त्रुटियाँ नगण्य होती हैं।

हानियाँ

- एमआईसीआर का उपयोग बहुत मंहगा है क्योंकि चिह्नों को बनाने तथा उन्हें पढ़ने के लिए विशेष उपकरण की आवश्यकता होती है।

(v) बार कोड रीडर्स

चित्र 2.15 – बार कोड

बार कोड (चित्र 2.15) मोटी और पतली ऊर्ध्व रेखाओं के क्रम का समूह होता है। बार कोड रीडर्स (चित्र 2.16) ऐसे यंत्र हैं जिनका उपयोग बार कोडों के सेटों से डाटा इनपुट के लिए किया जाता है। रीडर मोटी और पतली रेखाओं, जो बार कोड संख्या दर्शाती है, को पढ़ने के लिए लेज़र किरण का उपयोग करता है। लगभग प्रत्येक वस्तु जो आप सुपर मार्केट की शेल्फ में देखते हैं, उस पर बार कोड होता है। बार कोड 13 अंक लंबा होता है और इसके चार मुख्य भाग होते हैं। बार कोड का पहला भाग (दो अंक) देश को दर्शाते हैं, दूसरा भाग विनिर्माता का कोड दर्शाता है (पांच अंक), तीसरा भाग उत्पाद कोड दर्शाता है (पांच अंक) और अंतिम अंक, जाँच अंक दर्शाता है। यह अंतिम अंक परिकलित अंक होता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि बार कोड सही प्रकार से पढ़ा जाए। यदि कोई त्रुटि होती है तो रीडर सामान्यतया बीप (आवाज़) करता है और प्रचालक को सभी अंकों को हाथ से डालना पड़ता है। जब बार कोड पढ़ लिया जाता है तो यह इन्वेंटरी फाइल पर सही उत्पाद खोजता है जो कि कम्प्यूटर डिस्क पर संचित होता है। फाइल से मूल्य पढ़ा जाता है और बिक्री पंजीकृत हो जाती है और उपभोक्ता की रसीद पर यह दर्ज हो जाता है। इन्वेंटरी फाइल में दर्ज संख्या में एक संख्या कम हो जाती है।

चित्र 2.16 – बार कोड रीडर

बार कोडों का उपयोग पुस्तकालय टिकटों, एयरपोर्ट सामान के लेबलों, पुस्तकों, सुपरमार्केट के उत्पादों, कपड़ों और कई खुदरा मदों पर किया जाता है। बार कोड रीडर्स का उपयोग अधिकांश ऐसी स्थितियों में किया जाता है। जहाँ इलेक्ट्रॉनिक प्वाइंट ऑफ सेल टर्मिनल (ईपीओएस टर्मिनल) हो, जैसे डिपार्टमेंटल स्टोर्स, सुपर मार्केट।

लाभ

- तीव्र और सही डाटा प्रविष्टि
- इससे उद्‌भव के देश और विनिर्माता तथा उत्पाद कोड का ब्यौरा संचित करना संभव है। ये बार कोड में स्टैंडर्ड फॉर्मेट में दर्ज किए जाते हैं।

हानियाँ

- यदि बार कोड क्षतिग्रस्त हो जाए तो बार कोड रीडर इसे पढ़ नहीं सकता। फिर की-पैड द्वारा सभी अंकों की अलग-अलग प्रविष्टि में समय लगता है।

(घ) वॉइस इनपुट

अब हम माइक्रोफोन में बोलकर डाटा प्रविष्टि कर सकते हैं और आवाज़ पहचानने के लिए विशेष सॉफ्टवेयर का उपयोग कर सकते हैं। प्रयोक्ता को आवाज़ (कथन) की व्याख्या करने और इसे कम्प्यूटर पर अंतरित करने से पूर्व शब्दों के सही उच्चारण के संबंध में सॉफ्टवेयर में प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए। कुछ कम्प्यूटर सिस्टम वॉइस कमांड पर प्रतिक्रिया कर सकते हैं और कार्य कर सकते हैं क्योंकि बोले गए शब्द की सॉफ्टवेयर द्वारा व्याख्या की जाती है और इसे निर्देशों में परिवर्तित किया जाता है। वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर में पाठ डालने के लिए और इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित दरवाज़ों और मशीनों जैसे नियंत्रण यंत्रों में इनका उपयोग किया जा सकता है।

लाभ

- वॉइस इनपुट उनके लिए बहुत लाभदायक है जो की-बोर्ड अथवा माउस का उपयोग नहीं कर पाते।

हानियाँ

- सिस्टम प्रत्येक प्रयोक्ता की आवाज़ पहचानने में सक्षम होना चाहिए। सॉफ्टवेयर को 'पढ़ाना' कठिन और समय लेने वाला हो सकता है।
- स्पीच रिकगनीशन सॉफ्टवेयर अभी भी बहुत शुद्ध नहीं है।

(ङ) रिमोट कंट्रोल

रिमोट कंट्रोल यंत्रों का उपयोग आंकड़े पारेषित करने के लिए किया जाता है जब प्रयोक्ता प्रोसेसर से थोड़ी दूरी पर हो। वीडियो रिकॉर्डर जैसे यंत्र उस डाटा को स्वीकार करते हैं जो सिस्टम में रिमोट हैंडसेट से प्रोग्राम किया गया हो। हैंडसेट पर कुछ कार्यों अथवा चयन हेतु सामान्यतया विशेष 'की' होती हैं। मुख्य प्रोसेसिंग यूनिट पर इन्फ्रारेड सेंसर को दबाने पर सिग्नल प्राप्त करता है। यह दूरी से डाटा प्रविष्ट करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

लाभ

- यंत्र प्रयोक्ता को प्रोससिंग यूनिट से दूर रह कर इनपुट करने और कार्य करने की सुविधा प्रदान करता है।

हानियाँ

- छोटे रिमोट यंत्र सरलता से गुम हो सकते हैं।
- यूनिट और रिमोट एक-दूसरे के नज़दीक होने चाहिए और उनके बीच कोई अन्य वस्तु नहीं होनी चाहिए जो कि सिग्नल को रोक सकती है।

(च) मैग्नेटिक स्ट्राइप रीडर

मैग्नेटिक स्ट्राइप गहरे रंग की स्ट्राइप होती है जिसे कई प्लास्टिक कार्डों के पीछे देखा जा सकता है जैसे बैंक कार्ड। मैग्नेटिक स्ट्राइप में कार्ड के मालिक का डाटा होता है। एक

चित्र 2.17 – मैग्नेटिक स्ट्राइप रीडर

बैंक कार्ड में बैंक का खाता संख्या (कार्ड के मालिक का व्यक्तिगत खाता संख्या) और सॉर्ट कोड (वह कोड जो बैंक की उस शाखा की पहचान करता है जहाँ पर खाता हो) का ब्यौरा होता है (चित्र 2.17)। यंत्र मैग्नेटिक स्ट्राइप पर डाटा को पढ़ता है और बिल का भुगतान करने के लिए सही खाते से धनराशि निकाली जा सकती है। धनराशि बैंक खाते से ली जाती है न कि कार्ड से। मैग्नेटिक स्ट्राइप पर डाटा बदलता नहीं है और कार्ड पर कोई बक़ाया भी दर्ज़ नहीं होता। यह भी नोट किया जाए कि कार्ड में क्रेडिट सीमा का ब्यौरा नहीं होता। मैग्नेटिक स्ट्राइप रीडर्स अक्सर सुपर मार्केट में और विभिन्न दुकानों में और यही नहीं जहां पर बिक्री स्थल हो (जहाँ हम सामान खरीदकर भुगतान करते हैं), देखे जाते हैं। जब डाटा इलेक्ट्रॉनिक रूप से पढ़ा जाता है तो बिक्री स्थल ईपीओएस (इलेक्ट्रॉनिक प्वाइंट ऑफ सेल) कहलाता है।

लाभ

- स्ट्राइप को क्षतिग्रस्त किए बगैर कार्ड को कई बार पढ़ा जा सकता है।
- डाटा लोगों को दिखाई नहीं देता क्योंकि डाटा पढ़ने के लिए मशीन की आवश्यकता होती है (यद्यपि डेबिट कार्ड से बैंक का ब्यौरा वास्तव में कार्ड में भी दर्शाया जाता है)।
- कार्ड पर मैग्नेटिक स्ट्राइप लगाना महंगा नहीं होता इसलिए कार्ड बनाना काफी सस्ता है।
- स्ट्राइप से डाटा तीव्रता और सुगमता से पढ़ा जाता है।

हानियाँ

- मैग्नेटिक स्ट्राइप्स क्षतिग्रस्त हो सकती हैं अथवा मैग्नेटिक स्ट्राइप रीडर टूट सकता है।
- मैग्नेटिक स्ट्राइप्स का सबसे बड़ा नुक़सान यह है कि इसे सामान्य उपकरण पढ़ सकता है लेकिन डाटा बदल नहीं सकता। इस कारण से स्मार्ट कार्ड लोकप्रिय हो रहे हैं। इन कार्डों में मैग्नेटिक स्ट्राइप्स के बदले छोटी सी चिप (अथवा कुछ मैमोरी वाला छोटा प्रोसेसर) होती है। चिप के डाटा को स्मार्ट कार्ड उपयोग करते हुए बदला जा सकता है।

(छ) ध्वनि संवेदी माइक्रोफ़ोन

ध्वनि संवेदी माइक्रोफोन ऐसा यंत्र है (चित्र 2.18) जो ध्वनि की पहचान करता है और इसे कम्प्यूटर में भेजता है और फिर ध्वनि, जो एनालॉग प्रकृति की होती है, को डिजिटल फॉर्मेट में बदलता है।

कम्प्यूटर प्रयोक्ता माइक्रोफोन में बोलता है। कम्प्यूटर का स्पीच रिकगनीशन सॉफ्टवेयर व्यक्ति द्वारा बोली गई बात को पाठ में बदलता है। पाठ स्क्रीन पर प्रदर्शित होता है और इसे वर्ड प्रोसेस्ड

चित्र 2.18 – ध्वनि संवेदी माइक्रोफोन

फाइल में सुरक्षित किया जा सकता है। स्पीच रिकगनीशन बहुत विश्वसनीय हो रहा है यद्यपि यह आवश्यक है कि सिस्टम को प्रयोक्ता की आवाज़ की पहचान कराने के लिए 'पढ़ाया' जाए। याद रखें यह हमेशा पाठ में सही अंतरण नहीं करता।

कुछ प्रयोक्ता किसी भी स्रोत से ध्वनि और संगीत दोनों विशेष आवाज़ रिकॉर्ड कर लेते हैं। ये ध्वनियां कम्प्यूटरीकृत प्रस्तुतीकरण में उपयोग की जा सकती हैं जैसे मल्टीमीडिया टीचिंग सॉफ्टवेयर।

लाभ

- कई प्रकार की निःशक्तताओं वाले लोग माइक्रोफोन और स्पीच रिकगनीशन के उपयोग से लाभान्वित हो सकते हैं जैसे– जो की–बोर्ड का उपयोग नहीं कर सकते वे टाइपिंग के बजाय बोलकर वर्ड प्रोसेस्ड प्रलेख तैयार कर सकते हैं। यही नहीं अब घर में कई यंत्रों को आवाज़ द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है।
- अपनी आवाज़ रिकॉर्ड करने का अर्थ है कि हम हमारे प्रस्तुतीकरणों अथवा ई–मेल में भी बोलने वाले संदेश अथवा संगीत जोड़ सकते हैं।

हानियाँ

- रिकॉर्डिंग करते हुए पृष्ठभूमि में कोई शोर नहीं होना चाहिए अन्यथा आवाज़ खराब हो सकती है। पृष्ठभूमि में शोर को रोकना कई बार कठिन होता है और माइक्रोफोन में रिकॉर्ड की गई आवाज़ अक्सर बहुत अच्छी नहीं होती।
- ध्वनि नमूनाकरण (सॉफ्टवेयर के उपयोग द्वारा एनालॉग ध्वनि को डिजिटल फॉर्मेट में बदलना) से अक्सर बहुत बड़ी डाटा फाइल उत्पन्न होती हैं।

(ज) एमआईडीआई इंस्ट्रूमेंट (म्यूज़िकल इंस्ट्रूमेंट डिजिटल इंटरफेस)

यह एक क्रम इंटरफेस मानक है जिससे म्यूज़िक सिन्थेसाइज़र्स, संगीत वाद्य–यंत्रों और कम्प्यूटरों के बीच संपर्क होता है। कई प्रकार के संगीत वाद्ययंत्र होते हैं जैसे की–बोर्ड, गिटार और ड्रम, जो इलेक्ट्रॉनिक संदेश भेजते हैं और प्राप्त करते हैं। यदि एमआईडीआई उपकरण के उपयोग से म्यूज़िकल की–बोर्ड को कम्प्यूटर से जोड़ा जाता है (चित्र 2.19) तो संगीत संबंधी जानकारी जैसे पिच डिजिटल डाटा में परिवर्तित हो जाती है जिसे कम्प्यूटर पर संचित किया जा सकता है।

चित्र 2.19 – एमआईडीआई

संगीत उद्योग संगीत को सीधे कम्प्यूटर में डालने के लिए एमआईडीआई का उपयोग करता है ताकि इसका संपादन किया जा सके और इसे तैयार किया जा सके जो अक्सर माइक्रोफोन से ली गई अन्य ध्वनियों के साथ

इसकी मिक्सिंग (मिश्रण) करके किया जाता है। कुछ प्रोग्रामों में प्रयोक्ता संगीत वाद्ययंत्र से ट्यून प्रविष्ट कर सकता है और फिर से लिखित संगीत में बदल सकता है जिसका प्रिंट आउट लिया जा सकता है।

लाभ

- संगीत वाद्ययंत्र पर एक बार ट्यून बजने के बाद संपूर्ण ब्यौरा कम्प्यूटर पर आ जाता है। यह ब्यौरा बदला भी जा सकता है। ट्यून की गति बढ़ाना, कम करना अथवा इसे भिन्न यंत्र की आवाज़ के रूप में प्रस्तुत करना भी संभव है।
- संचयित डाटा बहुत सघन होता है और वह निम्नतम गुणवत्ता वाले ध्वनि नमूनों द्वारा लिए गए स्थान का लगभग 1/20 स्थान ही लेता है।

हानियाँ

- संगीतकार को इनपुट प्राप्त करने के लिए वाद्ययंत्र को बजाना होता है इसलिए संगीत की जानकारी अपेक्षित है।
- डिजिटल ध्वनि का लाभ प्राप्त करने के लिए व रिकॉर्ड की गई ट्यून का संपादन करने हेतु सॉफ्टवेयर और संगीत का ज्ञान अपेक्षित है।

2.2.2 मैमोरी अथवा स्टोरेज यंत्र

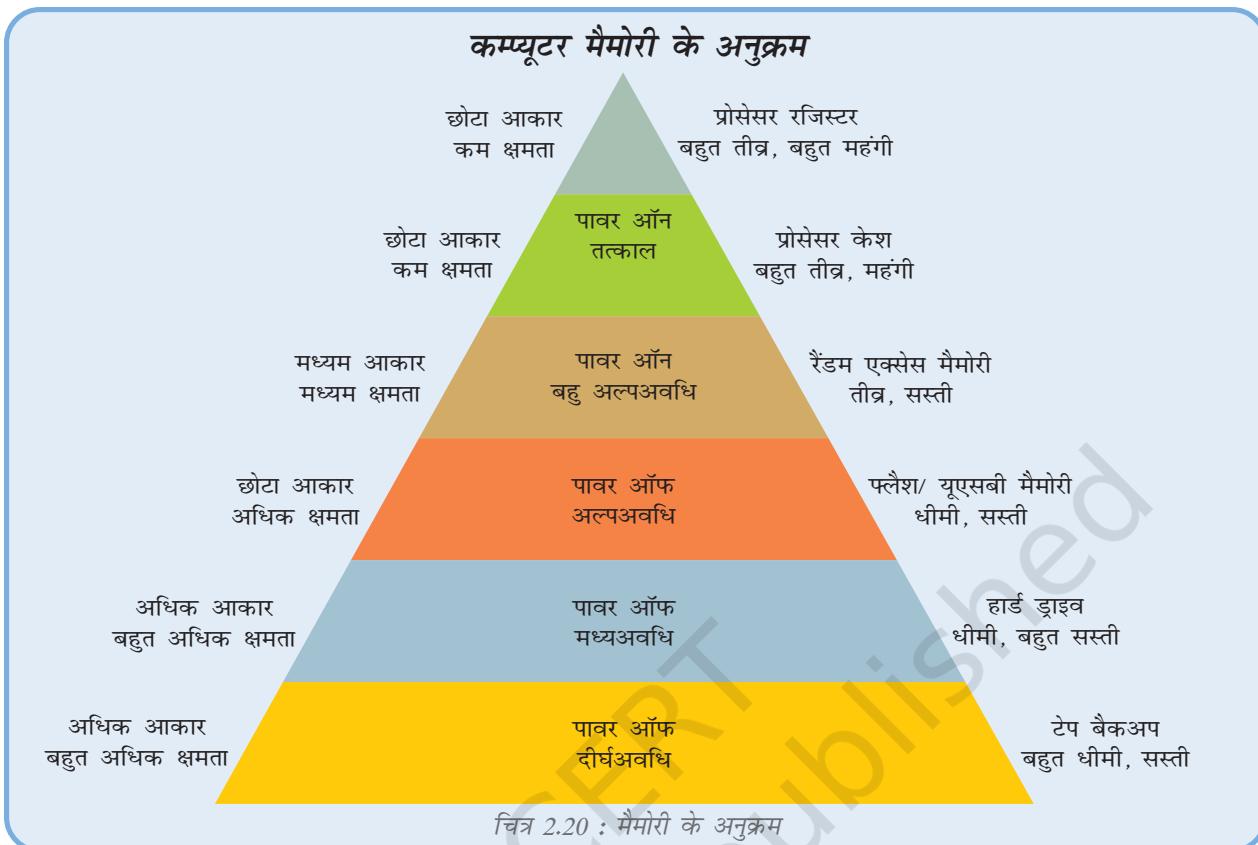
कम्प्यूटर में प्रोग्रामों तथा इनके द्वारा प्रोसेस किए गए डाटा को संचित करने के लिए मैमोरी की आवश्यकता होती है।

कम्प्यूटर मैमोरी बहुत सारे सैलों से मिलकर बनती हैं। प्रत्येक सेल में युग्मक संख्याओं के रूप में एक बिट जानकारी एकत्र करने की क्षमता होती है।

मैमोरी सिस्टम

कम्प्यूटर सिस्टम में स्टोरेज और तत्पश्चात् निर्देश और डाटा प्राप्त करने के लिए मैमोरी की आवश्यकता होती है। कम्प्यूटर सिस्टम में प्रचालनों हेतु अपेक्षित निर्देश और डाटा स्टोरेज हेतु विभिन्न प्रकार के यंत्रों का उपयोग किया जाता है। सामान्यतया कम्प्यूटर में स्टोर की जाने वाली सूचना को दो प्रमुख श्रेणियों– डाटा और निर्देशों में वर्गीकृत किया जाता है।

यद्यपि मैमोरी सिस्टम बहुत सरल सिस्टम है, इसमें प्रौद्योगिकी व्यापक श्रेणी है। लेकिन दुर्भाग्यवश तीव्र मैमोरी बहुत मंहगी है। दूसरी ओर, कम लागत वाली मैमोरी का एक्सेस समय अधिक होता है। यह समय सीपीयू द्वारा मैमोरी में किसी स्थान तक एक्सेस समय होता है। अतः लागत बनाम एक्सेस समय से मैमोरी के अनुक्रम बन गए हैं जहाँ हम तेज़ मैमोरी को बड़ी, सस्ती और धीमी मैमोरी से अनुपूरित करते हैं। अतः मैमोरी सिस्टम के भिन्न–भिन्न प्रकार, लागत, संगठन, प्रौद्योगिकियां और कार्य निष्पादन होते हैं (चित्र 2.20)।

चित्र 2.20 : मैमोरी के अनुक्रम

मैमोरी के प्रकार

मैमोरी सिस्टम में तीन प्रकार की मैमोरी होती हैं। ये निम्नवत् हैं –

1. आंतरिक प्रोसेसर मैमोरी
2. प्राइमरी मैमोरी अथवा मुख्य मैमोरी
3. सैकेंडरी मैमोरी अथवा सहायक मैमोरी

कम्प्यूटर की किसी संचयन इकाई की निम्नवत् विशेषताएँ हैं –

संचयन क्षमता वह सूचना/डाटा है जो संचयन इकाई में समा सकती है इस मैमोरी से डाटा प्राप्त करना या पहुँचना तीव्र अथवा धीमा हो सकता है।

सस्ती मैमोरी की **गति** अथवा उपलब्धता का कम्प्यूटर प्रौद्योगिकी पर बहुत अधिक प्रभाव पड़ता है। उच्च गति वाले मैमोरी यंत्र अधिक मंहगे होते हैं और धीमी गति वाले मैमोरी यंत्रों की तुलना में कम स्थान घेरते हैं।

आंतरिक प्रोसेसर मैमोरी

इसमें उच्च गति वाले रजिस्टरों का छोटा सेट होता है और उच्च गति वाली बफर मैमोरी (केश) होती है जो प्रोसेसर के अंदर होती है और स्थायी स्थलों के रूप में उपयोग की जाती हैं जहाँ वास्तविक प्रोसेसिंग की जाती है।

रजिस्टर सीपीयू पर कम मात्रा का स्टोरेज उपलब्ध होता है जिसकी विषय-वस्तु तक पहुँचना कहीं और उपलब्ध स्टोरेज से आसान होता है। प्रोसेसर रजिस्टर्स मैमोरी सोपान के शीर्ष पर होते हैं और सीपीयू के लिए डाटा तक पहुँचने का तीव्रतम तरीक़ा है।

सीपीयू के अंदर महत्त्वपूर्ण रजिस्टर्स निम्नवत् हैं –

प्रोग्राम काउंटर *(पीसी) प्रोग्राम काउंटर में कार्यान्वित किए जाने वाले अगले निर्देश का ट्रैक रखा जाता है।*

निर्देश रजिस्टर (आईआर) वह रजिस्टर है जिसमें नियंत्रण इकाई द्वारा डीकोड किए जाने वाले निर्देश होते हैं।

मैमोरी पता रजिस्टर / एमएआर वह रजिस्टर है जो उस मैमोरी स्थल की ओर इंगित करता है जिस तक सीपीयू पहुंचना चाहता है, या तो पढ़ने के लिए या फिर लिखने के लिए।

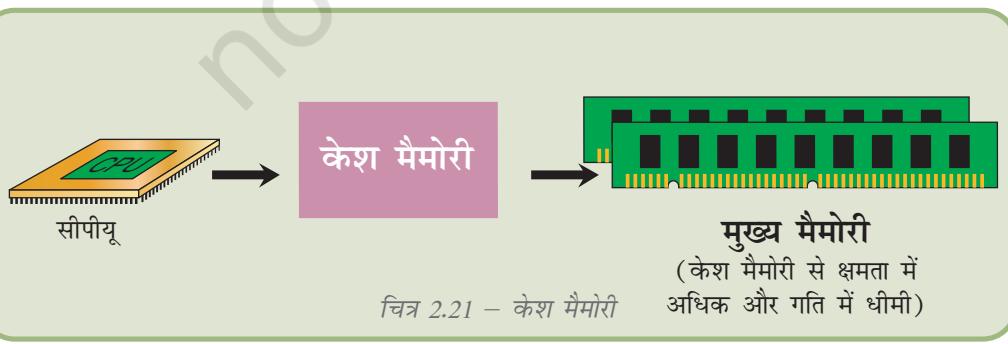
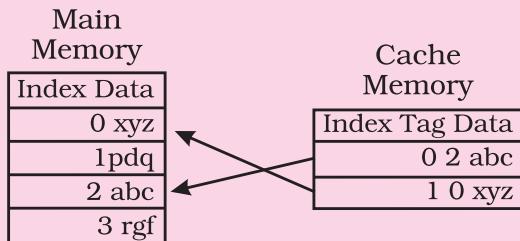
एमबीआर (मैमोरी बफर रजिस्टर) जिसे मैमोरी डाटा रजिस्टर भी कहा जाता है, का उपयोग सीपीयू तक आने वाले डाटा को अथवा सीपीयू द्वारा अंतरित किए जा रहे डाटा को स्टोर करने के लिए किया जाता है।

एक्यूम्यूलेटर (एसीसी) एक सामान्य प्रयोजन रजिस्टर है जिसका उपयोग चल, अस्थायी परिणाम और सीपीयू की अंकगणित तार्किक इकाई द्वारा उत्पन्न परिणामों को स्टोर करने के लिए किया जाता है।

इसके अतिरिक्त, एक प्रोसेसर के कई अन्य रजिस्टर्स भी होते हैं, लेकिन ये सब किसी सीपीयू के लिए आवश्यक मूल और अनिवार्य रजिस्टर्स हैं।

केश मैमोरी

केश मैमोरी एक छोटी उच्च गति वाली बफर मैमोरी होती है जिसका उपयोग प्रोसेसिंग के दौरान निर्देशों को अस्थायी रूप से रखने के लिए किया जाता है।

कम्प्यूटर सिस्टम के सीपीयू में सामान्यतया केश मैमोरी का उपयोग किया जाता है जहाँ यह मुख्य मैमोरी की विषय-वस्तु को रखता है अथवा जमा करता है क्योंकि सीपीयू मुख्य मैमोरी से तेज़ चलता है। अत: सीपीयू के प्रतीक्षा समय को कम करने के लिए केश का उपयोग किया जाता है। केश मैमोरी पारंपरिक सिस्टम की ख़ामियों को कम कर देता है क्योंकि सिस्टम रैम (आरएएम) सीपीयू से अत्यधिक कम होती है। इससे प्रोसेसर को धीमी मुख्य मैमोरी से प्रोग्राम और डाटा के आने की प्रतीक्षा नहीं करनी पड़ती।

चित्र 2.21 – केश मैमोरी

चित्र – सीपीयू की केश मैमोरी

केश *डाटा संग्रह है जो अन्य संचित मूल मानों अथवा पूर्व गणना किए गए मानों का दोहरीकरण करता है, जहाँ मूल डाटा को लाना (लंबे प्राप्य समय के कारण) अथवा गणना करना केश की पठन लागत से महंगा होता है। अन्य शब्दों में केश अस्थायी स्टोरेज क्षेत्र है जहाँ तत्काल पहुँचने हेतु अक्सर प्रयुक्त किए जाने वाले डाटा को स्टोर किया जाता है। केश में एक बार डाटा स्टोर होने के बाद भविष्य में मूल डाटा को पुनः लाने अथवा इसकी पुनः गणना करने के बजाय केश प्रति का उपयोग किया जा सकता है ताकि औसत एक्सेस समय को कम किया जा सके।*

केश मैमोरी विशिष्ट रूप से स्टोर ब्लॉक्स जिनमें हाल ही में प्रयोग की गई जानकारी रहती है, द्वारा कार्य करती है। यह मैमोरी (केश) सामान्यतया प्रोसेसर के लिए पारदर्शी अथवा अदृश्य होती है।

प्राइमरी मैमोरी

यह बड़ी मैमोरी होती है जो तीव्र होती है लेकिन आंतरिक प्रोसेसर रजिस्टर जितनी तेज़ नहीं होती। प्रोसेसर सीधे इस मैमोरी तक पहुँचता है। यह मुख्यतः एकीकृत सर्किट पर आधारित होती है।

प्राइमरी मैमोरी अथवा **मुख्य मैमोरी** प्रमुख कम्प्यूटर सिस्टम का भाग होती है। प्रोसेसर अथवा सीपीयू इससे सीधे सूचना प्राप्त करता और स्टोर करता है। सीपीयू इस मैमोरी तक यादृच्छिक रूप से पहुँचता है। इसका अर्थ है कि सीपीयू द्वारा सूचना पढ़ने अथवा सूचना संचित करने के लिए इस मैमोरी के किसी स्थल तक पहुँचा जा सकता है। प्राइमरी मैमोरी दो प्रकार की मैमोरी प्रौद्योगिकियों द्वारा कार्यान्वित की जाती है। पहली है **रैंडम एक्सेस मैमोरी (आरएएम)** और दूसरी है **रीड ओनली मैमोरी** (आरओएम)। रैम (आरएएम) के लिए उपयुक्त नाम आरडब्ल्यूएम (रीड राइट मैमोरी) है। सीपीयू, रैम के उपयोग द्वारा कार्यान्वित किसी प्राइमरी मैमोरी स्थल से सूचना लिख और पढ़ सकता है। प्राइमरी मैमोरी के दूसरे भाग का कार्यान्वयन रैम के उपयोग द्वारा किया जाता है जिसका अर्थ है रीड ओनली मैमोरी।

अंतः निर्मित मैमोरी दो प्रकार की होती हैं स्थायी और अस्थायी जिन्हें क्रमशः रोम और रैम कहा जाता है और जिनका ब्यौरा निम्नवत् है –

रीड ओनली मैमोरी (आरओएम)

जैसा कि हम जानते हैं कम्प्यूटर शब्दावली में 'रीड' का अर्थ है इनपुट स्रोत से डाटा निर्देश को कम्प्यूटर की मुख्य मैमोरी (अर्थात् सीपीयू) में अंतरित करना और 'राइट' का अर्थ है कम्प्यूटर की मुख्य मैमोरी से डाटा / निर्देश को आउटपुट यंत्र में अंतरित करना। अतः रीड ओनली से तात्पर्य है डाटा / निर्देश को रोम चिप से पुनः प्राप्त किया जा सकता है लेकिन इसमें संशोधन नहीं किया जा सकता।

रोम के प्रकार

मूलत: रोम दो प्रकार के होते हैं– विनिर्माता द्वारा प्रोग्राम किए गए और प्रयोक्ता द्वारा प्रोग्राम किए गए।

विनिर्माता द्वारा प्रोग्राम की गई रीड ओनली मैमोरी

विनिर्माता द्वारा प्रोग्राम किया गया रोम वह है जिसमें रोम के विनिर्माता द्वारा डाटा स्थायी रूप से संचित किया जाता है। जैसे कम्प्यूटर विनिर्माता मदरबोर्ड में प्रयुक्त होने वाली रोम चिप में सिस्टम बूट प्रोग्राम को स्थायी रूप से स्टोर कर सकता है।

प्रयोक्ता द्वारा प्रोग्राम की गई रीड ओनली मैमोरी

प्रयोक्ता द्वारा प्रोग्राम किए गए रोम में प्रयोक्ता रीड ओनली प्रोग्राम और डाटा को लोड और स्टोर कर सकता है। ऐसे रोम को सामान्यतया प्रोम **पीआरओएम (प्रोग्रामेबल रीड ओनली मैमोरी)** कहा जाता है क्योंकि प्रयोक्ता इसको प्रोग्राम कर सकता है। प्रोम एक मैमोरी चिप है जिस पर हम प्रोग्राम संचित कर सकते हैं। लेकिन प्रोम का एक बार प्रयोग होने के बाद हम इसे साफ नहीं कर सकते और इसका किसी अन्य सूचना के स्टोरेज़ के लिए उपयोग नहीं कर सकते। रोम की तरह प्रोम अपरिवर्तनीय होता है।

प्रयोक्ता द्वारा प्रोग्राम किए गए अन्य रोम हैं– ई प्रोम और ईईप्रोम, ये दोनों विशेष प्रकार के प्रोम हैं। ई प्रोम **(इरेजेबल प्रोग्रामेबल रीड-ओनली मैमोरी)** को अल्ट्रावायलेट प्रकाश में रखकर साफ किया जा सकता है जबकि **ईईप्रोम (इलेक्ट्रिकली इरेजेबल प्रोग्रामेबल रीड-ओनली मैमोरी)** को इलेक्ट्रिकल चार्ज से साफ किया जा सकता है।

फ्लैश ई प्रोम मैमोरी पारंपरिक ई प्रोम मैमोरी से काफी तेज कार्य करती है क्योंकि यह एक बार में एक बाइट मिटाने के बजाए एक ब्लॉक अथवा पूरा चिप साफ कर देती है और इसे पुन: लिखती है। फ्लैश मैमोरी चिप के सेल में इलेक्ट्रॉन, इलेक्ट्रिक फील्ड उच्च-वोल्टेज चार्ज के अनुप्रयोग द्वारा सामान्य ("1") पर वापस लाया जा सकता है।

रैंडम एक्सेस मैमोरी (आरएएम)

रैम चिप प्राइमरी संचयन के लिए होते हैं। वे (क) सॉफ्टवेयर / प्रोग्राम निर्देशों और (ख) डाटा को प्रोसेसिंग से पूर्व और बाद में अस्थायी रूप से एकत्र करती है।

'रैंडम एक्सेस' से तात्पर्य है एक समय में और एक समान तरीक़े से किसी भी स्थल तक पहुँचा जा सकना क्योंकि यह मैमोरी में पते अथवा स्थल से स्वतंत्र होता है। यह परिवर्तनशील मैमोरी है। डाटा और चिप को मदरबोर्ड पर एक विशेष सॉकेट – सिंगल इन-लाइन मैमोरी मॉड्यूल (एसआईएमएम) में लगाया जा सकता है। रैंडम एक्सेस मैमोरी की क्षमता पर्सनल कम्प्यूटर में 16 एमबी से 4 जीबी होती है।

रैम के प्रकार

रैम चिप दो प्रकार अर्थात् स्थिर रैम (स्टैटिक या एस रैम) और गतिशील रैम (डाइनामिक या डी रैम) की होती हैं।

स्थिर रैम (एस रैम) – एस रैम में तब तक डाटा को स्टोर किया जा सकता है जब तक विद्युत आपूर्ति हो और इसके लिए डाटा को मैमोरी में आवधिक रूप से राइट करने की आवश्यकता नहीं है। एस रैम विषय-वस्तु (मैमोरी सेल) अनिश्चितकाल के लिए एक ही अवस्था में रहेंगे बशर्ते कि मैमोरी सर्किट में विद्युत की कटौती न हो। एस रैम के मुख्य अनुप्रयोग उन क्षेत्रों में हैं जहाँ कम मैमोरी की आवश्यकता होती है या जहाँ उच्च गति की आवश्यकता होती है।

लाभ

एस रैम उच्च गति प्रदान करता है।

हानि

एस रैम मंहगा होता है और इसका पावर पैकिंग घनत्व कम होता है।

गतिशील रैम (डी रैम)

यह मैमोरी डाटा को कैपेसिटर में चार्ज के रूप में स्टोर करती है। गतिशील रैम में स्टोर डाटा धीरे-धीरे समाप्त होता जाता है क्योंकि कैपेसिटर की चार्जिंग समाप्त होने लगती है और डाटा को आवधिक रूप से रिफ्रेश करना आवश्यक है (अर्थात् कैपेसिटर को रिचार्ज करना)। रिफ्रेश करने की प्रक्रिया में जानकारी मैमोरी सेल पढ़ी जाती है और उसी स्थिति में पुनः लिखी जाती है। विशेषतः डी रैम का प्रत्येक मैमोरी सेल कम से कम 2 से 10 मिली सेकेंड पर रिफ्रेश किया जाना चाहिए अन्यथा इसका डाटा समाप्त हो जाएगा।

लाभ

इसकी उच्च क्षमता है और विद्युत खपत कम है।

हानि

गतिशील रैम को रिफ्रेश करने की आवश्यकता होती है इसके लिए कुछ बाह्य रिफ्रेशिंग सर्किट लगाना पड़ता है।

कॉम्पलीमेंटरी मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर मैमोरी (सीएमओएस)

रैम और रोम के अलावा तीसरे प्रकार की प्राइमरी मैमोरी अथवा स्टोरेज होता है जिसे सीएमओएस कहा जाता है। इसका प्रयोग सिस्टम कन्फीग्रेशन, तिथि, समय और अन्य महत्त्वपूर्ण डाटा को स्टोर करने के लिए किया जाता है। जब कम्प्यूटर स्विच ऑन किया जाता है बीआईओएस, सीएमओएस की सूचना को सहायक यंत्रों से मिलाते हैं और यदि किसी सूचना का मिलान नहीं होता तो त्रुटि दर्शाते हैं।

सारणी 2.4 – रोम और रैम में तुलना

रोम (आरओएम)	रैम (आरएएम)
रीड ओनली मैमोरी	रैंडम एक्सेस मैमोरी
यह सूचना को स्थायी रूप से संचित करता है।	यह सूचना अस्थायी रूप से संचित करता है।
कम्प्यूटर बंद करने के बाद भी सूचना विद्यमान रहती है।	विद्युत आपूर्ति बंद होने के पश्चात् सूचना विद्यमान नहीं रहती।
अपरिवर्तनीय मैमोरी होती है।	परिवर्तनशील मैमोरी है।
इसमें बूट लोडर जैसा सिस्टम सॉफ्टवेयर होता है।	इसमें वर्तमान में प्रयुक्त हो रही प्रचालन प्रणाली और एप्लिकेशन प्रोग्राम होते हैं।
रोम के प्रकार हैं – प्रोम (PROM), ईप्रोम (EPROM) और ईईप्रोम (EEPROM)	रैम के प्रकार हैं – गतिशील रैम और स्थिर रैम

सैकेन्डरी अथवा सहायक मैमोरी

सहायक मैमोरी मुख्य मैमोरी से आकार में अत्यधिक बड़ी होती है लेकिन इससे धीमी होती है। इसमें सामान्यतया सिस्टम प्रोग्राम और डाटा फाइल स्टोर की जाती हैं। प्रोसेसर इस तक सीधे नहीं पहुँच सकता।

सैकेंडरी अथवा सहायक मैमोरी को सैकेंडरी स्टोरेज भी कहा जाता है जो मुख्य स्टोरेज को सहायता प्रदान करती है। यह दीर्घावधि, अपरिवर्तनीय मैमोरी है। अपरिवर्तनीय शब्द से तात्पर्य है कि इसमें कम्प्यूटर के बंद होने के पश्चात् भी प्रोग्राम और डाटा स्टोर होते हैं और यथावत रहते हैं। यह रैम, जिसमें कम्प्यूटर बंद होने के बाद विषय-सामग्री भी समाप्त हो जाती हैं और रोम जिसमें कुछ नया नहीं जोड़ा जा सकता, की तरह नहीं है। सहायक स्टोरेज यंत्र से कम्प्यूटर सूचना को अर्द्ध-स्थायी रूप से स्टोर कर सकता है। यह सुनिश्चित करना होता है कि यह सूचना उसी अथवा अन्य कम्प्यूटर द्वारा बाद में पढ़ ली जाए। सहायक स्टोरेज यंत्र एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर में डाटा अथवा प्रोग्राम अंतरित करने में भी सहायक होते हैं। ये बैक-अप यंत्र के रूप में भी कार्य करते हैं जो उस अमूल्य सूचना का बैक-अप प्रदान करता है जिस पर हम कार्य कर रहे हैं। अतः यदि दुघर्टनावश हमारा कम्प्यूटर ध्वंस हो जाता है अथवा इसका डाटा प्राप्त न होने वाली स्थिति में चला जाता है तो हम इसे बैक-अप से पुनः प्राप्त कर सकते हैं। सहायक स्टोरेज यंत्र के सामान्य प्रकार फ्लॉपी डिस्क, हार्ड डिस्क, मैग्नेटिक टेप्स और मैग्नेटिक डिस्क हैं।

क्रमिक और रैंडम सहायक स्टोरेज यंत्र

डाटा अभिगम के प्रकार के आधार पर क्रमिक और यादृच्छिक सहायक स्टोरेज यंत्रों को क्रमिक अभिगम माध्यम और यादृच्छिक माध्यम में वर्गीकृत किया गया है।

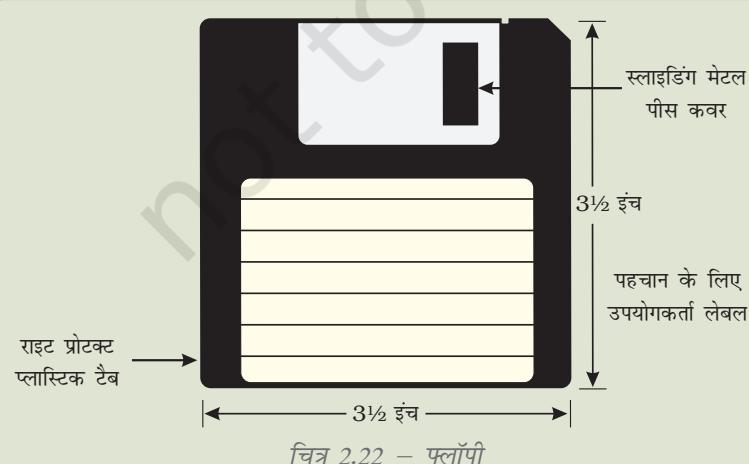
क्रमिक अभिगम माध्यम में स्टोर डाटा को केवल क्रम में पढ़ा जा सकता है। माध्यम में किसी विशेष बिन्दु पर जाने के लिए हमें पूर्व के सभी बिन्दुओं से गुजरना होगा। मैग्नेटिक टेप्स क्रमिक अभिगम माध्यम का उदाहरण है।

इसके विपरीत, डिस्क रैंडम एक्सेस मीडिया होती है जिसे डायरेक्ट एक्सेस मीडिया भी कहा जाता है क्योंकि डिस्क ड्राइव बीच में आने वाले बिन्दुओं से गुजरे बग़ैर किसी भी बिन्दु तक जा सकता है। डायरेक्ट एक्सेस मीडिया के अन्य उदाहरण हैं – मैग्नेटिक डिस्क, ऑप्टिकल डिस्क इत्यादि।

फ्लॉपी डिस्क

फ्लॉपी डिस्क (इन्हें फ्लापी अथवा डिस्केट भी कहा जाता है) यह एक नार्ज़ुक मैग्नेटिक डिस्क होती है। इसे फ्लॉपी इसलिए कहते हैं क्योंकि यदि हम इसे हिलाएँ तो यह आवाज़ (फ्लॉप) करती है (कम से कम 5¼ इंच वाली तो करती है)। फ्लॉपी डिस्क में डाटा ट्रैक और सैक्टर में व्यवस्थित होता है। अधिकांश हार्ड डिस्क जैसे न होकर, फ्लॉपी डिस्क वहनीय होती हैं क्योंकि इन्हें डिस्क ड्राइव से निकाला जा सकता है। फ्लापी डिस्क के डिस्क ड्राइव को फ्लॉपी ड्राइव कहा जाता है। फ्लॉपी डिस्क अभिगम हेतु हार्ड डिस्क से धीमे होती है और इनकी स्टोरेज क्षमता कम होती है लेकिन ये कम मँहगी होती हैं और वहनीय होती हैं।

फ्लॉपी दो आकार की होती हैं– 5¼ इंच और 3½ इंच की।

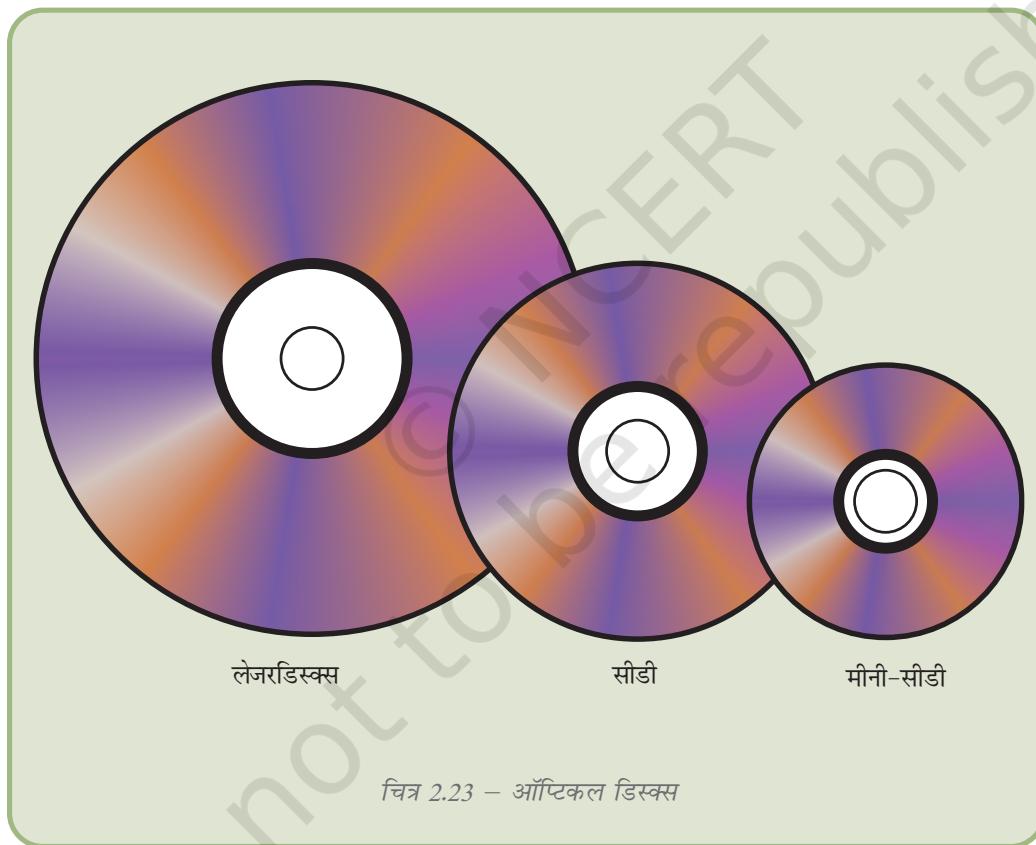
5¼ इंच – यह सामान्य आकार की फ्लॉपी है जो पीसी हेतु 1987 से पहले बनाई गई थी। इस प्रकार की फ्लॉपी सामान्यतया 100के से 1.2एमबी तक डाटा स्टोर करने में सक्षम होती है। इसका सबसे आम माप 360के और 1.2एमबी है।

3½ इंच – इस डिस्क के लिए फ्लॉपी (चित्र 2.22)। गलत नाम है क्योंकि ये सख्त लिफाफे में बंद होती है। छोटे आकार के बावजूद इन फ्लॉपियों की स्टोरेज क्षमता अन्य फ्लॉपियों से अधिक होती है जो कि 400केबी से 1.4एमबी डाटा है। पीसी के लिए सामान्य आकार है–720के (दुगुना घनत्व) और 1.44एमबी (उच्च घनत्व)।

चित्र 2.22 – फ्लॉपी

ऑप्टिकल डिस्क

ऑप्टिकल डिस्क एक इलेक्ट्रॉनिक डाटा स्टोरेज माध्यम है जिससे कम शक्ति वाली लेज़र बीम के उपयोग द्वारा लिखा और पढ़ा जा सकता है। ऑप्टिकल डिस्क और अधिक डाटा अर्थात् 6जीबी तक स्टोर कर सकती है। ऑप्टिकल डिस्क मुख्यत: तीन प्रकार की हैं अर्थात् सीडी–रोम, वर्म (डब्ल्यूओआरएम) और इरेज़ेबल।

सीडी-रोम – ऑडियो सीडी की तरह सीडी–रोम में भी डाटा पहले से ही कोडीकृत होता है। यह डाटा स्थायी होता है और इसे कई बार पढ़ा जा सकता है लेकिन सीडी–रोम को आशोधित नहीं किया जा सकता (चित्र 2.23)।

डब्ल्यूओआरएम – वर्म डिस्क ड्राइव से तात्पर्य है ''राइट वन्स रीड मेनी' (एक बार लिखें कई बार पढ़ें)। वर्म डिस्क में केवल एक बार डाटा लिखा जा सकता है। उसके बाद डिस्क बिल्कुल सीडी–रोम की तरह कार्य करती है।

चित्र 2.23 – ऑप्टिकल डिस्क्स

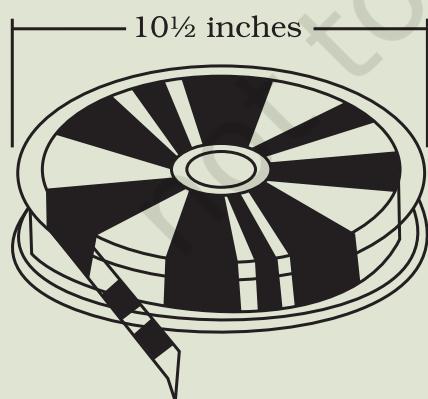
इरेज़ेबल (डाटा मिटाने योग्य) – ऑप्टिकल डिस्क जिन पर मैग्नेटिक डिस्क की तरह से पुराना डाटा मिटाया जा सकता है और नया डाटा लोड किया जा सकता है। इन्हें अक्सर ईओ (इरेज़ेबल ऑप्टिकल) डिस्क कहा जाता है।

चित्र 2.24 – हार्ड डिस्क

हार्ड डिस्क

हार्ड डिस्क एक मैग्नेटिक डिस्क होती है (चित्र 2.24) जिस पर कम्प्यूटर डाटा स्टोर किया जा सकता है। हार्ड डिस्क में अधिक डाटा आता है और ये फ्लॉपी डिस्क से तीव्र कार्य करती है। एक हार्ड डिस्क में सामान्यतया कई प्लेट (प्लैटर) होती हैं। प्रत्येक प्लैटर के लिए दोनों तरफ दो पढ़ने / लिखने वाले शीर्ष की आवश्यकता होती है। सभी पढ़ने / लिखने वाले शीर्ष एक अभिगम भुजा से जुड़े होते हैं ताकि वे स्वतंत्र रूप से घूम न सकें प्रत्येक प्लेट में समान संख्या में ट्रैक होते हैं। सभी प्लेटों से गुज़रने वाली ट्रैक लोकेशन को सिलेंडर कहते हैं। जैसे पीसी के लिए विशिष्ट 84एमबी हार्ड डिस्क में दो प्लेट (चार साइड) और 1053 सिलेंडर हो सकते हैं।

मैग्नेटिक टेप

मैग्नेटिक टेप (चित्र 2.25) प्लास्टिक की मैग्नेटिकली कोडेड स्ट्रिप होती है जिस पर डाटा कोडीकृत किया जाता है। कम्प्यूटर की टेप संगीत स्टोरेज हेतु उपयोग की जाने वाली टेप के समान होती है। वास्तव में कुछ पर्सनल कम्प्यूटरों में सामान्य कैसेट टेप का उपयोग किया जा सकता है। टेप पर डाटा स्टोरेज डिस्क से सस्ता होता है लेकिन टेप पर डाटा अभिगम डिस्क के अधिगम से धीमा होता है। टेप की स्टोरेज क्षमता भी अधिक होती है और यह कुछ सौ केबी से कई जीबी तक होती है। इनका उपयोग सामान्यतया केवल दीर्घावधिक स्टोरेज और बैकअप के लिए किया जाता है।

चित्र 2.25 – मैग्नेटिक टेप

सारणी 2.5 – प्राइमरी स्टोरेज बनाम सेकेंडरी स्टोरेज

प्राइमरी स्टोरेज	*सेकेंडरी स्टोरेज*
यह सीपीयू के भाग के रूप में मुख्य मैमोरी है।	यह सहायक मैमोरी है जो सीपीयू के नियंत्रण में कार्य करती है।
यह बहुत अधिक महँगी है।	प्राइमरी मैमोरी की तुलना में कम महँगी है।
स्टोरेज क्षमता सामान्यतया एमबी अथवा जीबी में होती है।	स्टोरेज क्षमता जीबी और टीबी में होती है।
पुन: प्राप्ति और प्रोसेसिंग तीव्र होती है।	पुन: प्राप्ति और प्रोसेसिंग तुलनात्मक रूप से धीमी होती है।
सेमीकंडक्टर प्रौद्योगिकी पर आधारित है।	मैग्नेटिक अथवा ऑप्टिकल प्रौद्योगिकी पर आधारित है।

2.2.3 सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट

सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट माइक्रोकम्प्यूटर के दो महत्त्वपूर्ण घटकों में से एक है। यह कम्प्यूटर का इलेक्ट्रॉनिक मस्तिष्क है। डाटा प्रोसेसिंग के साथ यह अन्य घटकों के कार्यकरण भी नियंत्रित करता है।

सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (सीपीयू) अथवा 'सेंट्रल प्रोसेसर' विभिन्न प्रकार के अनिवार्य डाटा का परिचालन करता है (जिसमें अंकगणित/तार्किक गणनाएँ, तुलना, छंटाई इत्यादि) और कम्प्यूटर के कार्य नियंत्रित करता है। सीपीयू में एरिथमेटिक लॉजिक यूनिट (एएलयू) और कंट्रोल यूनिट (सीयू) होती है।

मैमोरी यूनिट सारणी	
1 बिट (युग्मक अंक)	*0 अथवा 1*
1 बाइट	*8 बिट्स*
1 किलो बाइट (केबी)	*2^{10} बाइट अथवा 1024 बाइट*
1 मेगा बाइट (एमबी)	*1024 किलो बाइट*
1 गीगा बाइट (जीबी)	*1024 मेगा बाइट*
1 टेरा बाइट (टीबी)	*1024 गीगा बाइट*
1 पीटा बाइट (पीबी)	*1024 टेरा बाइट*

प्रत्येक माइक्रोप्रोसेसर में सिस्टम क्लॉक (घड़ी) होती है। जिस गति से प्रोसेसर निर्देशों को कार्यान्वित करता है उसे ***'क्लॉक स्पीड'*** कहा जाता है और इसे मेगाहर्ट्ज़ (एमएचज़ेड) में मापा जाता है।

मेगाहर्ट्ज़ (एमएचजेड) – आवर्ती का मापन जो 1 मिलियन चक्र प्रति सेकेंड के समकक्ष है।
गीगाहर्ट्ज़ (जीएचजेड) – एक बिलियन चक्र प्रति सेकेंड।

मेगा का अर्थ है मिलियन और हर्ट्ज का अर्थ है चक्र। अत: 550 एमएचज़ेड प्रोसेसर में 550 मिलियन चक्र प्रति सेकेंड होते हैं। सामान्यतया क्लॉक स्पीड सिस्टम के परफॉर्मेंस का निर्धारण करती है। प्रौद्योगिकी उच्च क्लॉक स्पीड की ओर प्रगति कर रही है। नवीनतम प्रोसेसर गीगाहर्ट्ज़ (जीएचजेड) अर्थात् एक बिलियन प्रति सेकेंड प्रचालन करते हैं।

एरिथमेटिक लॉजिक यूनिट (एएलयू)

जैसाकि नाम से स्पष्ट है एएलयू इस पर उपलब्ध डाटा से अंकगणितीय और तार्किक प्रचालन करती है। एएलयू द्वारा किए जाने वाले मूलभूत गणितीय कार्य हैं जोड़ना और घटाना। अधिक शक्तिशाली सीपीयू में अतिरिक्त गणितीय गणनाएँ जैसे गुणा और भाग भी की जा सकती है। यह बड़ा है, बराबर, कम है, दो संख्याओं में तुलना जैसे तार्किक प्रचालन कर सकता है। इन प्रचालनों के अतिरिक्त कुछ प्रोसेसर उन प्रचालनों में भी सहायता करते हैं जो यह जांच करते हैं कि विशेष बिट्स ऑन है अथवा ऑफ।

कम्प्यूटर अपने प्रचालन एक सेकेंड के एक भाग में करता है। बढ़ता गति क्रम निम्न प्रकार से है–

मिलीसेकेंड	=	10^{-3} सेकेंड
माइक्रोसेकेंड	=	10^{-6} सेकेंड
नैनोसेकेंड	=	10^{-9} सेकेंड
पीकोसेकेंड	=	10^{-12} सेकेंड

कंट्रोल यूनिट

कंट्रोल यूनिट को सीपीयू का मस्तिष्क माना जा सकता है। यह कम्प्यूटर को, इसके द्वारा डिकोड किए गए निर्देशों के आधार पर नियंत्रित करता है कि किस प्रकार सीपीयू के अन्य भागों और परिणामत: कम्प्यूटर सिस्टम के शेष घटकों को व्यवस्थित रूप से कार्य करना चाहिए, ताकि निर्देशों को सही प्रकार से कार्यान्वित किया जा सके।

रजिस्टर

रजिस्टर सीपीयू के भीतर ही एक विशेष, उच्चगति का संचयन क्षेत्र है। संपूर्ण डाटा को प्रोसेस करने से पूर्व रजिस्टर में दर्शाया जाना चाहिए। जैसे यदि दो संख्याओं को गुणा किया जाना है तो दोनों संख्याओं को रजिस्टर में रखा जाए और परिणाम को भी रजिस्टर में रखा जाए। (रजिस्टर में केवल मैमोरी के उस स्थान का पता होना चाहिए जहाँ डाटा स्टोर किया जाता है न कि पूरा डाटा।)

2.2.4 आउटपुट डिवाइस

कम्प्यूटर के आउटपुट डिवाइस का उपयोग इलेक्ट्रॉनिक रूप से अथवा पेपर पर परिणाम दर्शाने के लिए किया जाता है।

सामान्य आउटपुट डिवाइसेज़ जो आसानी से समझा जा सकने वाला आउटपुट है, प्रिंटर और मॉनीटर है।

आउटपुट डिवाइस के परिणाम दो प्रकार के होते हैं –

हार्डकॉपी आउटपुट – ऐसे आउटपुट ग़ैर इलेक्ट्रॉनिक रूपांतर / स्थायी होते हैं और इसलिए जब भी आवश्यकता हो इनका उपयोग किया जा सकता है। सामान्यतया यह पेपर पर होता है और इसका उपयोग रिपोर्ट तैयार करने के लिए किया जाता है। हार्डकॉपी आउटपुट देने के लिए उपयोग किए जाने वाले यंत्र हैं– प्रिंटर, ग्राफ प्लॉटर, कम्प्यूटर आउटपुट माइक्रोफिल्म आदि।

सॉफ्टकॉपी आउटपुट – ऐसे आउटपुट इलेक्ट्रॉनिक होते हैं, अत: ये या तो स्क्रीन पर उपलब्ध होते हैं या फिर इनको किसी संचयन यंत्र में डिजिटल रूप से संचित किया जा सकता है। सॉफ्टकॉपी को सीधे स्क्रीन पर देखा जा सकता है या हार्ड डिस्क / सीडी / डीवीडी पर भविष्य में उपयोग हेतु संचित किया जा सकता है।

अन्य आउटपुट डिवाइस जिनका विशेष प्रयोजनों हेतु उपयोग किया जाता है– प्रोजेक्टर, साउंड कार्ड, स्पीकर्स और विडियो कार्ड है।

प्रिंटर

प्रिंटर एक आउटपुट डिवाइस है जो निशान, तस्वीर और चिह्नों को पेपर पर मुद्रित करता है। मुद्रण तकनीक के आधार पर प्रयुक्त किए जाने वाले प्रिंटर को **इंपैक्ट** अथवा **नॉन इंपैक्ट प्रिंटर** में वर्गीकृत किया जा सकता है।

इंपैक्ट प्रिंटर्स टाइपराइटर जैसे होते हैं क्योंकि इनमें कोई निशान अथवा पैटर्न बनाने के लिए पेपर पर कार्बन अथवा फैब्रिक रिबन को दबाने हेतु ज़ोर से दबाव (स्ट्राइकिंग क्रिया) दिया जाता है। ये यंत्र शोर करते हैं और उच्च रिज़ोल्यूशन आलेख प्रस्तुत करने में सक्षम नहीं होते। **कैरेक्टर प्रिंटर** (जैसे डेज़ी व्हील, डॉट मैट्रिक्स) और **लाइन प्रिंटर** (जैसे चेन प्रिंटर, ड्रम प्रिंटर) सर्वाधिक जाने जानेवाले इंपैक्ट प्रिंटर हैं। इंपैक्ट प्रिंटरों में लाइन प्रिंटर एक बार में एक लाइन प्रिंट करता है, अत: ये प्रिंटर अत्यधिक तीव्र होते हैं। इंपैक्ट प्रिंटर कार्बन कॉपी करने के लिए सबसे अधिक उपयुक्त हैं।

डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर

डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर (चित्र 2.26) के प्रिंट हेड में छोटी-छोटी पिनें (सुई) होती हैं जो निशान अथवा तस्वीर सृजित करने के लिए पेपर पर जोर से दबाव डालती हैं (मारती हैं)। ये अन्य

चित्र 2.26 : डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर

प्रिंटरों की तुलना में अधिक किफायती होते हैं और इनकी प्रचालन लागत न्यूनतम होती है। अब इन प्रिंटरों का उपयोग नहीं किया जाता। लेकिन जहाँ पर इनवॉयस और डिलीवरी नोट की कॉपी तैयार की जाती है और गुणवत्ता अधिक महत्त्व नहीं रखती वहाँ इनका अभी भी उपयोग किया जाता है।

लाभ

- अब डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर का मुख्य लाभ यह है कि इनसे कार्बन कापी तैयार की जा सकती है। ये प्रिंटआउट की बहुत सारी प्रतियाँ प्राप्त करने का सस्ता और विश्वसनीय तरीक़ा है।
- अन्य लाभ है, प्रिंटआउट की लागत कम होना। इनकी अनुरक्षण और प्रचालन लागत कम है।

हानियाँ

- डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर शोर करते हैं, धीमी गति के हैं और इनका आउटपुट निम्न गुणवत्ता का होता है।

नॉन इंपैक्ट प्रिंटर, इंपैक्ट प्रिंटर की कमियों को दूर कर देते हैं। ये पेपर पर प्रिंट हैड से दबाव डाले बग़ैर निशान अथवा चिह्न बना देते हैं। इनमें मुद्रित आउटपुट हेतु थर्मल इलेक्ट्रोस्टेटिक, केमिकल अथवा इंकजेट प्रौद्योगिकी का उपयोग होता है। इनका प्रचालन तीव्र और शोर रहित होता है। **इंकजेट प्रिंटर** और **लेज़र प्रिंटर** सामान्य तौर पर प्रचलित नॉन इंपैक्ट प्रिंटर हैं। ये प्रिंटर दो श्रेणियों में बंटे हैं– एक जिसमें एक ही रंग अर्थात् काला आउटपुट प्राप्त होता है और दूसरा जिसमें रंगीन आउटपुट मिलता है।

प्रिंटिंग प्रौद्योगिकी में उन्नति के साथ-साथ इन प्रिंटरों की गुणवत्ता और गति दिन-ब-दिन बढ़ रही है और मूल्य कम हो रहे हैं। रंगीन प्रिंटरों का घरों और ऑफिसों में एक समान उपयोग हो रहा है।

इंकजेट प्रिंटर

इंकजेट प्रिंटर (चित्र 2.27) में तरल स्याही (लिक्विड इंक) प्रौद्योगिकी का उपयोग होता है। ये प्रिंटर तुलनात्मक रूप से कम दाम पर उपलब्ध होते हैं और वस्तुतः अच्छी गुणवत्ता वाले प्रिंट देते हैं। इन प्रिंटरों की परिचालन लागत बहुत अधिक है इसलिए अत्यधिक मात्रा में प्रिंट लेने वाले इन्हें प्राथमिकता नहीं देते। ये प्रिंटर मुद्रण प्रचालन के दौरान अपेक्षाकृत शोर रहित होते हैं।

चित्र 2.27 : इंकजेट प्रिंटर

लाभ

- इंकजेट प्रिंटर, विशेषतः यदि रंगीन की आवश्यकता है तो ख़रीदना अपेक्षाकृत मंहगा नहीं है।
- इंकजेट प्रिंटर अन्य प्रिंटरों की तुलना में हल्के हैं और कुछ तो इतने छोटे हैं कि उन्हें छोटे बक्से में रखकर इधर उधर ले जाया जा सकता है।

हानियाँ

- इंकजेट प्रिंटर लेज़र प्रिंटर से धीमी गति के होते हैं।
- यदि इनका उपयोग लंबे समय तक के लिए किया जाए तो इनकी कार्ट्रिज जल्द सूख जाती है।
- रंगीन कार्ट्रिज तुलनात्मक रूप से मंहगी है।

लेज़र प्रिंटर (नॉन इंपैक्ट प्रिंटर)

लेज़र प्रिंटर 6 से 12 पेज प्रति मिनट की औसत गति से उच्च गुणवत्ता वाले पेपर प्रिंट देता है। इनमें लगभग शोर नहीं होता और सूखी मैग्नेटिक इंक प्रौद्योगिकी का उपयोग किया जाता है।

चित्र 2.28 : लेज़र प्रिंटर

लाभ

- लेज़र प्रिंटरों में शोर नहीं होता, गति तीव्र होती है और ये उच्च गुणवत्ता वाले प्रिंटर होते हैं।
- लेज़र प्रिंटर अधिक संख्या में प्रिंटआउट लेने के लिए तुलनात्मक रूप से किफायती है।

हानियाँ

- लेज़र प्रिंटर की आरंभिक लागत तुलनात्मक रूप से अधिक है।
- लेज़र प्रिंटर का आकार तुलनात्मक रूप से बड़ा है।
- इन प्रिंटरों की मरम्मत लागत और कार्ट्रिज सामान्यतया मंहगे हैं।

सारणी 2.6 – इंपैक्ट प्रिंटर और नॉन इंपैक्ट प्रिंटर में तुलना

इंपैक्ट प्रिंटर	नॉन इंपैक्ट प्रिंटर
टाइपराइटर की तरह कार्य करता है और स्ट्राइकिंग / हैमरिंग एक्शन का उपयोग होता है।	इनमें थर्मल, इलेक्ट्रोस्टेटिक, केमिकल और इंकजेट प्रौद्योगिकियों का उपयोग होता है।
काले रंग अथवा एक ही रंग में प्रिंट करते हैं।	एक रंग में / बहुत सारे रंगों में आउटपुट देता है।
शोर करते हैं।	लगभग शोर रहित होते हैं।
उच्च रिज़ोल्यूशन ग्राफिक्स उत्पन्न नहीं किए जा सकते।	उच्च रिज़ोल्यूशन ग्राफिक्स उत्पन्न किए जा सकते हैं।
उदाहरण हैं – डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर, कैरेक्टर प्रिंटर और लाइन प्रिंटर इत्यादि।	उदाहरण हैं – इंकजेट, लेज़र प्रिंटर, प्लॉटर इत्यादि।

चित्र 2.29 – फ्लैटबेड प्लॉटर

चित्र 2.30 – रोलर प्लॉटर

चित्र 2.31 – कंट्रोल डिवाइसेज़

प्लॉटर

प्लॉटर जिसे ग्राफ प्लॉटर भी कहा जाता है। एक आउटपुट डिवाइस है जो पेपर पर उच्च गुणवत्ता के चित्र बनाता है। पेपर पर रेखाएँ बनाने के लिए रंगीन पेनों का इस्तेमाल किया जाता है, जो प्लॉटर में स्थित होते हैं। कुछ प्लॉटर में समतल क्षेत्र (प्लॉटर बेस) होता है जिस पर पेपर रखा जाता है। इन्हें फ्लैटबैड प्लॉटर कहा जाता है (चित्र 2.29)। एक अन्य प्रकार का प्लॉटर भी होता है जिसे रोलर प्लॉटर कहते हैं जिसमें पेपर के एक बड़े रोल का उपयोग किया जाता है जो रोलर पर लगा हुआ होता है (चित्र 2.30)। सामान्यतया प्लॉटर से बहुत बड़े आकार की पेपर शीट पर प्रिंट लिया जा सकता है लेकिन इनकी गति प्रिंटर से कम होती है। ग्राफ प्लॉटरों का उपयोग भवन योजना संबंधी चित्र बनाने, ग्राफ बनाने तथा त्रिआयामी चित्रों को बनाने के लिए किया जाता है। अक्सर वास्तुकार और इंजीनियरों द्वारा इनका उपयोग मशीन, पुल इत्यादि की डिज़ाइनिंग के लिए किया जाता है।

कंट्रोल डिवाइसेज़ (लाइट्स, बज़र्स, रोबोटिक आर्म्स, मोटर्स)

आउटपुट उत्पन्न करने के लिए कम्प्यूटर से कई अन्य यंत्र जुड़े होते हैं। उदाहरण के लिए कम्प्यूटर से लाइट जोड़ी जा सकती है जो इलेक्ट्रिक सिग्नल पर प्रतिक्रिया देगी जिससे उन्हें स्विच ऑन और ऑफ करने का पता चलेगा। ध्वनि के लिए बज़र्स का उपयोग किया जा सकता है क्योंकि कम्प्यूटर उन्हें ऑन और ऑफ करने के लिए इलेक्ट्रिकल सिग्नल देगा।

कम्प्यूटर मोटर द्वारा प्रचालित सभी प्रकार के यंत्रों को नियंत्रित कर सकता है। रोबोटिक आर्म्स ऐसे ही यंत्र का उदाहरण है जिसकी गतिविधियाँ कम्प्यूटर द्वारा नियंत्रित की जाती हैं। जब एक आउटपुट डिवाइस किसी चीज़ को हिलाती है इसे 'एक्चुएटर' कहा जाता है।

ट्रैफिक लाइट्स, बज़र्स और मोटर्स जैसे कंट्रोल डिवाइसेज़ का उपयोग तब किया जाता है जब कम्प्यूटर द्वारा स्थिति पर नियंत्रण किया जा रहा हो जैसे ट्रैफिक लाइट्स का विनियमन अथवा कार एकत्रण करना।

सॉफ्टकापी आउटपुट – डिस्प्ले डिवाइसेज़

टर्मिनल्स

टर्मिनल एक डिस्प्ले डिवाइस है जिसका उपयोग दूरस्थ स्थान से ऑन लाइन डाटा प्रविष्टि तथा डाटा पुनः प्राप्ति के लिए किया जा सकता है। प्रोसेसिंग क्षमता के आधार पर टर्मिनल्स को **इंटेलिजेंट** अथवा **डंब** टर्मिनल्स में वर्गीकृत किया जा सकता है।

इंटेलिजेंट टर्मिनल्स से तात्पर्य ऐसे टर्मिनल से है जिसके पास स्वयं का मैमोरी प्रोसेसर और फर्मवेयर हो जो कि कुछ कार्यो को स्वतंत्र रूप से परफार्म कर सकते हों। ये सामान्यतया पर्सनल कम्प्यूटर होते हैं जिनकी स्वयं की डाटा प्रोसेसिंग क्षमता, डाटा स्टोरेज और इनपुट/आउटपुट क्षमता होती है। पीसी को टर्मिनल बनाने के लिए कम्युनिकेशन एडेप्टर (मोडम भी हो सकता है) अनिवार्य है। यदि टर्मिनल एक या कई होस्ट अथवा सहयोगियों से कम्युनिकेशन कर रहा है तो नेटवर्क प्रोग्राम की भी आवश्यकता होती है। इंटेलिजेंट टर्मिनल्स दो प्रकार के होते हैं– सामान्य प्रयोजन और नौकरी केन्द्रित। पीसी सामान्य प्रयोजन टर्मिनल का उदाहरण है। टर्मिनल का विशिष्ट सामान्य प्रयोजन अनुप्रयोग इंटरनेट कनेक्शन है। यह सर्वाधिक व्यापक टर्मिनल अनुप्रयोग है और मोडम और ब्राउजर सॉफ्टवेयर के साथ आता है। नौकरी केन्द्रित टर्मिनल्स विशिष्ट कार्यों हेतु डिजाइन अधिक विकसित किए जाते हैं। टर्मिनल विशिष्ट नौकरी केन्द्रित अनुप्रयोग एअरलाइन आरक्षण प्रणाली टर्मिनल, फास्ट फॉरवर्ड टर्मिनल एटीएम और अस्पताल के मरीज की निगरानी हेतु टर्मिनल हैं। ऐसे टर्मिनलों में अनुप्रयोग हेतु हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर को अनुरूपतः स्थापित किया जाता है।

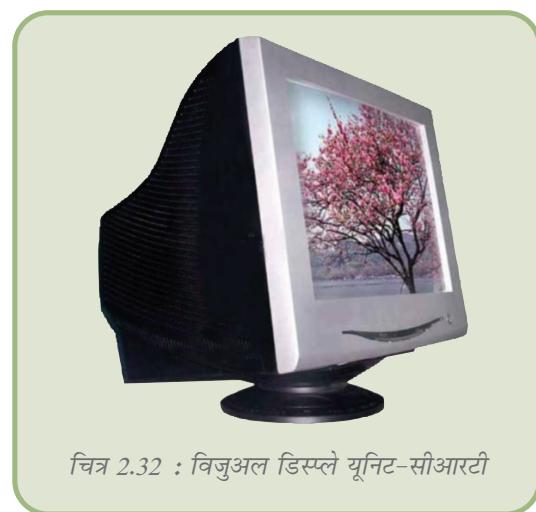
डंब टर्मिनल्स डाटा प्रविष्टि और मुख्य कम्प्यूटर से आउटपुट प्राप्त करने के लिए होते हैं क्योंकि वे स्वयं डाटा को प्रोसेस नहीं कर सकते। ये टर्मिनल्स मुख्य कम्प्यूटर से संचार लिंक के माध्यम से जुड़े होते हैं।

वीडियो डिस्प्ले सिस्टम

वीडियो डिस्प्ले सिस्टम प्रयोक्ता और कम्प्यूटर के बीच दृश्य संपर्क स्थापित करता है। पीसी के वीडियो सबसिस्टम में दो प्रमुख घटक हैं –

(क) मॉनीटर

(ख) वीडियो एडेप्टर (जिसे वीडियो कार्ड अथवा ग्राफिक एडेप्टर भी कहते हैं)

मॉनीटर एक डिस्प्ले डिवाइस है जो आउटपुट के रूप में पाठ और ग्राफिक प्रस्तुत कर सकता है। मॉनीटर में विभिन्न डिस्प्ले प्रौद्योगिकियों जैसे कैथोड रे ट्यूब (सीआरटी) और

चित्र 2.32 : विजुअल डिस्प्ले यूनिट–सीआरटी

चित्र 2.33 – विजुअल डिस्प्ले यूनिट–एलसीडी

लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले (एलसीडी) का उपयोग किया जाता है। सीआरटी में एक खाली ट्यूब होती है जिसका उपयोग कम्प्यूटर में स्क्रीन पर डिस्प्ले हेतु किया जाता है। एलसीडी प्रौद्योगिकी में तरल क्रिस्टल के परमाणु इस प्रकार से संरेखित होते हैं कि यह स्क्रीन पर प्रकाश अवरुद्ध कर अथवा प्रेषित कर तस्वीर सृजित कर देते हैं।

ऑडियो प्रतिक्रिया यूनिट

जैसे वॉयस रिकगनीशन सिस्टम से प्रयोक्ता कम्प्यूटर से बातचीत कर सकता है वैसे ही वायस प्रतिक्रिया सिस्टम से कम्प्यूटर भी प्रयोक्ता से बात कर सकता है। कई संगठनों में लोगों द्वारा की गई पूछताछ का उत्तर देने के लिए ऑडियो प्रतिक्रिया सिस्टम का उपयोग किया जाता है जिसमें जो पूछना है उसे टेलीफोन लाइनों द्वारा केन्द्रीय कम्प्यूटर को प्रेषित कर दिया जाता है।

वॉयस आउटपुट उन लोगों के लिए उपयोगी है जिन्हें कम दिखाई देता है। कम्प्यूटर वर्ड द्वारा प्रोसेस प्रलेख को पढ़ सकते हैं और उसे कम्प्यूटर से ध्वनि आउटपुट द्वारा संप्रेषित कर सकते हैं। वायस आउटपुट उनके लिए भी उपयोगी है जो शारीरिक रूप से विकलांग हैं और बोल नहीं सकते। की–बोर्ड पर टाइप करके वे बोले गए शब्द का उपयोग कर संप्रेषण करने में सक्षम होते हैं। दूरसंचार सेवाओं में निर्देशिका पूछताछ में कॉलर को वह नम्बर बताने के लिए वॉयस आउटपुट का उपयोग किया जाता है जो कम्प्यूटर सिस्टम ने खोजी है। वॉयस आउटपुट का उपयोग मल्टीमीडिया प्रस्तुतीकरणों में भी किया जाता है और यह संप्रेषण का बहुमूल्य साधन है।

लाभ

- प्रयोक्ता परिणाम को कम्प्यूटर स्क्रीन पर नहीं देख सकता लेकिन परिणाम को तब भी जान सकता है जब वह इससे काफी दूर हो अथवा दृष्टिहीनता से ग्रस्त हो।

हानियाँ

- वॉयस आउटपुट की गुणवत्ता निरंतर बेहतर हो रही है लेकिन अभी भी यह ऐसा लगता है जैसे बहुत–सी छोटी–छोटी ध्वनियों का सम्मिश्रण है और इसलिए स्पष्टतः इलेक्ट्रॉनिक है और वस्तुतः कृत्रिम है।
- वॉयस आउटपुट के लिए प्रयुक्त ध्वनि फाइल मैमोरी में बहुत स्थान ले लेती है।

2.2.5 कम्प्यूटर पोर्ट्स

इनपुट/आउटपुट डिवाइस, हार्डवेयर का अंश है जिसका उपयोग कम्प्यूटर को डाटा उपलब्ध कराने तथा इससे डाटा प्राप्त करने– दोनों के लिए किया जा सकता है। लेकिन कम्प्यूटर इन बाह्य यंत्रों के साथ संप्रेषण कैसे करता है। यहाँ पर इनपुट/आउटपुट इंटरफेस होते हैं जिन्हें पोर्ट्स कहते हैं (चित्र 2.34)।

चित्र 2.34 – कम्प्यूटर सिस्टम के पोर्ट्स

कम्प्यूटर पोर्ट सिस्टम के बाहर एक संपर्क करने (कनेक्टिंग) का सॉकेट है जिसमें विभिन्न प्रकार की तारें (केबल) लगाई जा सकती हैं। आई/ओ पोर्ट्स इंटरफेस हैं जिनके माध्यम से कम्प्यूटर बाह्य यंत्रों जैसे प्रिंटर, मोडम, जॉयस्टिक्स और टर्मिनल्स के साथ संप्रेषण करता है। भौतिक रूप से उनमें उनकी बाह्य आकृति, संख्या और संपर्क पिन / प्वाइंट की आकृति से अंतर किया जाता है। विभिन्न इंटरफेसों और पोर्टों की सीपीयू से डाटा लाने, ले जाने के लिए संप्रेषण गति और बैंडविड्थ अलग-अलग होती है। सामान्य तौर पर प्रयुक्त होने वाले कुछ पोर्टों का ब्यौरा निम्नवत् है–

समानांतर पोर्ट – एक समानांतर पोर्ट समानांतर रूप से डाटा की एक बाइट का 8 बिट्स प्रेषित करती है क्योंकि इसमें आई/ओ डिवाइस के नियंत्रण के लिए 8 अथवा अधिक डाटा लाइन होती हैं। इसका उपयोग सामान्यतया प्रिंटर को कम्प्यूटर से जोड़ने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग कम दूरी पर तेज़ी से भेजे जाने वाले डाटा को प्रेषित करने के लिए किया जाता है क्योंकि बहुत से सिग्नलों में रोध के कारण केबल अपेक्षाकृत छोटी दूरी तक सीमित हो जाती है।

क्रमिक पोर्ट – एक क्रमिक पोर्ट एक बार में एक बाइट के 1 बिट को बिट्स की एक धारा के रूप में प्रेषित करता है। यह धीमी गति के डाटा को अधिक दूरी पर प्रेषित करने के लिए है। फोन पर बातचीत करना क्रमिक संप्रेषण का उदाहरण है। क्रमिक पोर्ट विभिन्न प्रकार के यंत्रों जैसे मोडम, स्कैनर, बारकोड रीडर्स और यंत्र नियंत्रण सर्किटों को जोड़ता है।

पीएस/2 पोर्ट – यह क्रमिक पोर्ट संयोजकों में से एक है जिसका उपयोग माउस और की–बोर्ड को पर्सनल कम्प्यूटर में लगाने में किया जाता है। इसमें छोटे और गोलाकार सॉकेट में छह पिनें होती हैं।

यूनिवर्सल सीरियल बस (यूएसबी) पोर्ट – यूएसबी पोर्ट सर्वाधिक लोकप्रिय पोर्ट है जिसका उपयोग लगभग 127 सहायक यंत्रों जैसे डिजिटल कैमरा, स्पीकर, स्कैनर, प्रिंटर, प्लॉटर, मोडम, जॉयस्टिक, पेन ड्राइव इत्यादि को जोड़ने के लिए किया जाता है। यूएसबी में 'प्लग एंड प्ले' की अनुमति है अर्थात् जब भी डिवाइस प्लग पर लगे हों हम डिवाइस ड्राइवर लगा सकते हैं।

स्माल कम्प्यूटर सिस्टम इंटरफेस (एससीएसआई) पोर्ट – एससीएसआई पोर्ट से क्रमिक और समानांतर पोर्ट्स से अधिक गति (एक बार में 32 बिट्स) से लगभग 7 यंत्रों में "डेज़ी चेन" में डाटा संप्रेषण कर सकते हैं। एससीएसआई पोर्ट्स से हार्डडिस्क ड्राइव, सीडी–रोम ड्राइव, स्कैनर, बैकअप यूनिट, नेटवर्क एडेप्टर इत्यादि यंत्रों को जोड़ा जा सकता है। डेज़ी चेन में कई यंत्र क्रम में जुड़े होते हैं। यदि डाटा को सातवें यंत्र तक पहुँचना है तो इसे पहले पूर्व के छह यंत्रों से होकर जाना होगा।

चित्र 2.35 : विभिन्न प्रकार के पोर्ट्स

फायर वायर (आईईईई 1394) पोर्ट – फायर वायर पोर्ट उच्च गति के डाटा संप्रेषण की अपेक्षाकृत नई प्रौद्योगिकी है। इसकी आवश्यकता मल्टीमीडिया यंत्रों से अधिक मात्रा में ऑडियो व वीडियो डाटा के लाने व ले जाने से उत्पन्न हुई। फायर वायर पोर्ट के माध्यम से जुड़े यंत्र हैं– वीडियो कैमरा, बाह्य हार्ड डिस्क ड्राइव तथा बाह्य सीडी/ डीवीडी ड्राइव माइक्रोसॉफ्ट ने आईईईई 1394 के सभी रूपांतरों में कार्य करने के लिए विन्डोज़ 95 के पश्चात्

डिवाइस ड्राइवर विकसित किए हैं। लिंक्स भी इस पोर्ट पर कार्य करता है। इसमें डाटा अंतरण की गति अत्यधिक तेज़, लगभग 400 एमबी/सेकेंड तक है।

2.2.6 कम्प्यूटर उपकरण अनुरक्षण

कम्प्यूटर अनुरक्षण में हार्डवेयर के ख़राब होने, सुरक्षा ख़तरों, सॉफ्टवेयर बग्स और ख़राब निष्पादन के विरुद्ध चार स्तरीय प्रावधान हैं। प्रत्येक अभिभूत करने वाले और ग़ैर-महत्त्वपूर्ण प्रतीत हो सकते हैं लेकिन कम्प्यूटर प्रचालनों के महत्त्व को देखते हुए सिस्टम को ख़राब होने तथा नष्ट होने से बचाने की कठिनाई की तुलना में लागत और समय नगण्य है।

वास्तव में, हमें कम्प्यूटर को लगभग प्रत्येक तीन साल में अद्यतन करना चाहिए लेकिन हमें संपूर्ण डाटा और सॉफ्टवेयर मूल कम्प्यूटर से अंतरित करना होगा जबकि हार्ड-ड्राइव स्वैप (विनियम) पारदर्शी उन्नयन है।

निवारक अनुरक्षण

कम्प्यूटर उपकरण और उपभोज्यों का अनुरक्षण करना महत्त्वपूर्ण है। रूटीन अथवा निवारक अनुरक्षण यह सुनिश्चित करता है कि कम्प्यूटर उपकरण अच्छे से कार्य करता रहेगा। कम्प्यूटर उपकरण के निवारक अनुरक्षण में की-बोर्ड, मॉनीटर और माउस की सफाई करना आता है। कुछ महत्त्वपूर्ण क्या करें और क्या न करें हैं, जिनका यदि पालन किया जाए तो काफी अनुरक्षण और मरम्मत लागत को बचाया जा सकता है। यह निवारक अनुरक्षण कहलाता है। आधारभूत निवारक अनुरक्षण की विशेषताएँ परिशिष्ट 2.1 में दी गई हैं।

2.3 संचार प्रौद्योगिकी

पत्र और टेलीग्राम बहुत पुराने समय से संचार के साधन रहे हैं। इनके लिए विभिन्न क्षेत्रों में डाक घरों की स्थापना करने की आवश्यकता होती है। तत्पश्चात् डाक अधिकारियों की विभिन्न श्रेणियों और डाक ले जाने के लिए परिवहन व्यवस्था की आवश्यकता होती है। इतनी बड़ी अवसंरचना डाक डिलीवरी व्यवस्था के लिए आवश्यक है। यह डाक पहुँचाने के लिए मैनुअल प्रौद्योगिकी थी।

फिर, आम आदमी को टेलीफोन सुलभ कराया गया। इससे पत्रों द्वारा संप्रेषण काफी कम हो गया। ई-मेल ने वाकई हमारे जीवन में क्रांति ला दी है, समय और स्थान पर विजय प्राप्त कर ली है और इससे संप्रेषण तत्काल और सस्ते में किया जा सकता है। डाक अथवा टेलीफोन की तुलना में ई-मेल से पहुँचने वाले संदेश की परिधि आश्चर्यजनक है।

ई-मेल से वीडियो, फोटो, ग्राफिक्स तथा ऑडियो सहित किसी भी आकार की विषय-वस्तु का संदेश भेजा जा सकता है। इसमें भेजे गए तथा प्राप्त संदेशों का भी रिकॉर्ड रखा जा सकता है। दूसरी संचार प्रौद्योगिकी है चैट– जिसमें दो या दो से अधिक व्यक्ति संदेशों द्वारा एक-दूसरे से बातचीत कर सकते हैं; वे वेब कैमरे के उपयोग द्वारा एक-दूसरे को देख भी सकते हैं।

ई-मेल और चैट प्रौद्योगिकी इंटरनेट पर आधारित है। यह प्रौद्योगिकी सुरक्षा प्रावधानों सहित सभी विकल्प एक ही स्थान पर उपलब्ध कराती है।

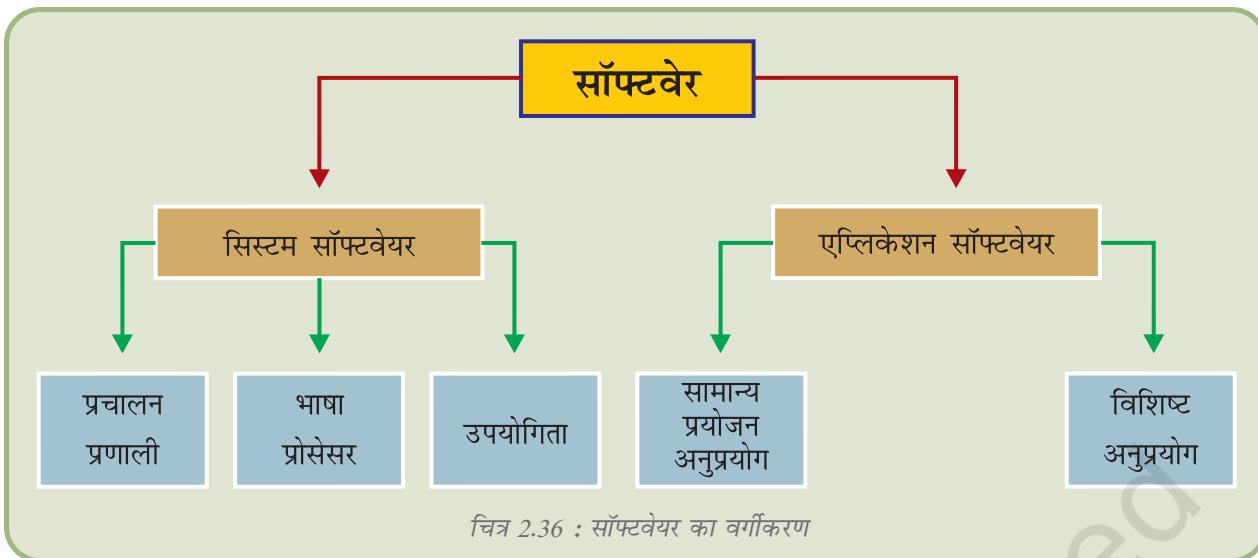
संप्रेषण अनिवार्यतः सूचना का आदान-प्रदान है और सूचना ने स्वयं ही स्वतंत्र प्रौद्योगिकी के रूप में विकास किया है। जो विश्व भर में हुई सूचना क्रांति तथा ज्ञान की तार्किक जिज्ञासा के कारण कम्प्यूटर को अपनी सूचना उत्पन्न करने और उसे जमा करने की क्षमता तथा इंटरनेट पर कार्य करने वाली ब्रॉडबैंड प्रौद्योगिकी में अनिवार्यता को देखते हुए, महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

2.3.1 शिक्षा में कम्प्यूटर प्रौद्योगिकी

कम्प्यूटर प्रौद्योगिकी स्वतंत्रता और स्व-मूल्यांकन को बढ़ावा देती है। यह विद्यार्थियों की रुचि को बढ़ाती है। सिस्टम में उपलब्ध विभिन्न कार्यक्रम छात्रों के स्व-मूल्यांकन में सहायता करते हैं। वर्ड प्रोसेसर कार्यक्रम छात्रों की उनके लिखे हुए कार्य को व्यवस्थित करने में मदद करता है। इंटरएक्टिव कम्प्यूटर छात्रों की उच्चारण में भी सहायता करते हैं। कम्प्यूटर प्रौद्योगिकी लोगों की भाषाएं सीखने में मदद करती है। अध्यापक अपनी अध्यापन विधियों का कम्प्यूटर की सहायता से मूल्यांकन कर सकते हैं। वे अपने अध्यापन कौशल में विकास के लिए कम्प्यूटर प्रौद्योगिकी का प्रभावी रूप से उपयोग कर सकते हैं। कम्प्यूटर प्रौद्योगिकी लर्निंग डिसएबीलिटी वाले लोगों की भी सहायता करता है। शारीरिक रूप से विकलांग व्यक्ति स्वयं को व्यक्त करने के लिए ग्राफिक्स सॉफ्टवेयर और वर्ड प्रोसेसर का उपयोग कर सकते हैं। कम्प्यूटर प्रौद्योगिकियाँ बोलने में नि:शक्त लोगों को उनकी बातों की फिल्म क्लिप बार-बार चलाने के द्वारा और बोलने में कुशलता प्राप्त करने के लिए अभ्यास द्वारा उन्हें लाभ पहुँचाती है।

2.4 सॉफ्टवेयर

सॉफ्टवेयर प्रोग्राम किए जाने वाला यंत्र है। प्रोग्राम उन विभिन्न चरणों की चरणबद्ध व्यवस्था है जिनमें कोई कार्य होता है। जब इन चरणों को पूर्व-निर्धारित कर लिया जाता है और एक यंत्र में डाल दिया जाता है, तो हमने वास्तव में यंत्र को कार्य करने के लिए प्रोग्राम कर लिया है। हमारा मानव मास्तिष्क भी प्रोग्राम यंत्र की तरह ही कार्य करता है। लेकिन इसे मांग पर किसी प्रोग्राम की काट छांट करने की क्षमता प्राप्त है जिससे इसने कार्य आरंभ किया है। कम्प्यूटर इसी से मानव मस्तिष्क से भिन्न है। कम्प्यूटर के पास स्वयं का दिमाग नहीं होता। यह एक आज्ञाकारी नौकर की तरह निर्देशों का कार्यान्वयन करता है। लेकिन इसमें उन्हें सही और द्रुतगति से कार्यान्वित करने की अत्यधिक क्षमता है जो मनुष्य की शारीरिक क्षमताओं से परे है। अतः बढ़ती हुई आवश्यकताओं को देखते हुए मानव मस्तिष्क ने कम्प्यूटर की सीमाओं को लांघते हुए इसकी क्षमताओं का सर्वोत्तम उपयोग करने के लिए जटिल प्रोग्राम तैयार किए हैं।

चित्र 2.36 : सॉफ्टवेयर का वर्गीकरण

सॉफ्टवेयर मुख्यत: दो प्रमुख श्रेणियों में बांटा गया है–
सिस्टम सॉफ्टवेयर,
एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर

2.4.1 सिस्टम सॉफ़्टवेयर

सिस्टम सॉफ्टवेयर एक या अधिक प्रोग्रामों का सेट है जो कम्प्यूटरों के प्रचालन और नेटवर्किंग को नियंत्रित करने के लिए तैयार किया गया है। यह कम्प्यूटर हार्डवेयर और एप्लिकेशन प्रोग्राम के बीच मध्यस्थ का कार्य करता है। इसे आगे तीन भागों में बाँटा जा सकता है– प्रचालन प्रणाली, भाषा प्रसंस्करण और उपयोगिताएँ।

प्रचालन प्रणाली– प्रचालन प्रणाली उन निर्देशों का सेट है जो संसाधनों जैसे सीपीयू, मैमोरी, आई/ओ यंत्र और सिस्टम में सूचना के समग्र प्रवाह को नियंत्रित करके कम्प्यूटर सिस्टम के संपूर्ण निष्पादन और कार्य को प्रबंधित करता है। यह मशीन और इसके प्रयोक्ताओं के बीच इंटरफेस (संपर्क) के रूप में कार्य करता है। लिनक्स, एमसी/पीसी–डीओएस, एमएसी ओएस, विंडोज़ 95/98 /एनटी/एमई/मिलेनियम/विस्तृत आदि इसके कुछ उदाहरण हैं।

भाषा प्रोसेसर– प्रोग्राम शुरू करने के लिए निर्देशों को मशीनी भाषा में बदलना आवश्यक है। भाषा प्रोसेसरों का उपयोग संग्रह भाषा और उच्च स्तरीय भाषा प्रोग्रामों को मशीनी स्तर की भाषा में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है। इसके उदाहरण हैं– असेम्बलर, अनुवादक और संकलनकर्ता।

उपयोगिताएँ– इन्हें कम्प्यूटर हार्डवेयर, प्रचालन प्रणाली अथवा एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर की सहायतार्थ, उन्हें प्रबंधित करने तथा ट्यून करने के लिए तैयार किया गया है। इन्हें सर्विस प्रोग्राम, सर्विस रूटीन, टूल्स अथवा यूटिलिटी रूटीन्स भी कहा जाता है। उदाहरण हैं– डिस्क डिफ्रैगमेन्टर, डिस्क कंप्रेशन, डिस्क क्लीनअप, डिस्क चेक अप इत्यादि।

2.4.2 एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर

एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर एक या अधिक प्रोग्राम का सेट है जो विशिष्ट कार्य जैसे– छात्र के दाखिला परीक्षा परिणाम की प्रोसेसिंग, वेतन की गणना, वेतन रोल, सामान्य अकाउंटिंग, इंवेंटरी नियंत्रण आदि करने के लिए तैयार किया गया है। विभिन्न संगठनों में विभिन्न एप्लिकेशन प्रोग्रामों की आवश्यकता होती है। विशेष प्रयोजन प्रोग्रामों को "पैकेज" भी कहा जाता है।

कम्प्यूटर सिस्टम में हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर दोनों होते हैं। हार्डवेयर सामान्यतया सॉफ्टवेयर द्वारा नियंत्रित होता है। सॉफ्टवेयर निर्देशों का सेट होता है। जिसे प्रोग्राम कहा जाता है। ब्रिटिश शब्द programme कम्प्यूटर की भाषा में program लिखा जाता है। सामान्यतः प्रोग्राम शब्द का अर्थ है चरणों का क्रम जैसे – घर आओ, हाथ धोओ, चाय पीयो अथवा खाना खाओ और इस प्रकार हम दिन भर में किए जाने वाले कार्यों की सूची बना लेते हैं। इसी प्रकार से, सॉफ्टवेयर बनाते हुए निर्देशों को उचित क्रम में लिखा जाना चाहिए। सॉफ्टवेयर को निम्नवत भी वर्गीकृत किया जाता है।

2.4.3 शेयरवेयर

शेयरवेयर सॉफ्टवेयर कॉपीराइट प्राप्त सॉफ्टवेयर होता है जिसे 'ट्राई बिफोर वी बाई' बरतें आधार पर नाम मात्र के शेयरवेयर शुल्क का भुगतान कर वितरित किया जाता है। जो प्रयोक्ता विचार अवधि के बाद प्रोग्राम का उपयोग जारी रखना चाहते हैं, उन्हें प्रोग्राम के लिए प्रोग्राम निर्माता को भुगतान करने को प्रोत्साहित किया जाता है। शेयरवेयर सामान्यतया कम महंगा होता है क्योंकि अक्सर एक ही प्रोग्रामर इसे विकसित करता है।

2.4.4 फ्रीवेयर

फ्रीवेयर प्रोग्राम वे प्रोग्राम होते हैं जिन्हें निःशुल्क दिया जाता है और ये अक्सर इंटरनेट पर उपलब्ध होते हैं। प्रोग्रामर अक्सर या तो निजी संतुष्टि या फिर रुचि लेने वाले प्रयोक्ताओं में इसके ग्रहण का मूल्यांकन करने के लिए फ्रीवेयर के रूप में प्रोग्राम प्रस्तुत करता है। प्रोग्राम विकसित करने वाले अक्सर फ्रीवेयर के सभी अधिकार अपने पास रखते हैं और प्रयोक्ता इसकी नक़ल करने अथवा वितरित करने अथवा इसे बेचने के लिए स्वतंत्र नहीं होते।

खुला स्रोत (ओपन सोर्स)

खुला स्रोत में विभिन्न सामानों, उत्पादों, संसाधनों और तकनीकी निष्कर्षों अथवा सप्ताह के लिए **निर्माण** और **डिज़ाइन** प्रक्रिया तक खुली एक्सेस के संवर्धन के लिए सिद्धांतों और प्रविधियों का ब्यौरा दिया गया है। यह शब्द सामान्यतया सॉफ्टवेयर के स्रोत कोड पर प्रयुक्त होता है जिसे आम जनता को शिथिल अथवा ग़ैर विद्यमान बौद्धिक संपदा प्रतिबंध के साथ उपलब्ध कराया जाता है। इससे प्रयोक्ता अधिक व्यक्तिगत प्रयास अथवा सहयोग से प्रयोक्ता उत्पादित सॉफ्टवेयर विषय–वस्तु में स्थापित कर सकता है।

ओएसएस-लाभ

कोडकर्ताओं के लिए बेहतर – ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर विकास क्लोज सोर्स सॉफ्टवेयर विकास से भिन्न है। लोग पहले से ही विद्यमान स्तर के बिन्दु से कोडीकरण आरंभ करते हैं। उन्हें उस पर शोध पर समय और ऊर्जा नष्ट करने की आवश्यकता नहीं होती, जिस पर किसी अन्य द्वारा पहले ही शोध कर लिया गया है।

प्रयोक्ताओं के लिए बेहतर – प्रयोक्ता को एप्लिकेशन के उपयोग के लिए बड़े बजटीय मुद्दे पर ध्यान देने की आवश्यकता नहीं। प्रयोक्ता किसी बड़े निवेश के बग़ैर एप्लिकेशन को कस्टमाइज कर सकता है।

तीव्र विकास – विश्व भर के ओएसएस विकासकों से संदर्भ लेकर तेजी से एप्लिकेशन विकसित किए जा सकते हैं।

खुला स्रोत का भविष्य – इस सब का अंत कहाँ है? खुला स्रोत वस्तुतः हमारे जीवन को कैसे आकार देगा और हमारे भविष्य को बेहतर बनायेगा? यह निश्चित है कि इस विकास और प्रगति के स्तर से हम आशा कर सकते हैं कि आने वाले वर्षों में ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर उद्योग का प्रमुख घटक होगा।

अधिक स्वतंत्रता – ओएसएस के प्रयोगता ही इसके विकास हैं। एक ऐसा आंदोलन शुरू हो चुका है जो निर्माण हेतु निर्धारित दिशा निर्देशों का अनुसरण करते हुए, यह प्रत्येक के लिए बेहतर और बेहतरीन सामान का निर्माण करने में उत्कृष्टता को बनाए रखेगा।

ओपन स्टैंडर्ड – इन्हें ओपन फॉर्मेट भी कहा जाता है, स्वतंत्र मानक डिजिटल सामग्री मीडिया और डाटा स्टोर करने के लिए प्रकाशित विनिर्देशन से अधिक है। यह स्वतंत्रता की कुंजी है।

एल्गोरिथम

जब किसी कार्य अथवा कर्म को साधारण अंग्रेज़ी भाषा में चरणबद्ध रूप में लिखा / ब्यौरा दिया जाता है, इसे एल्गोरिथम कहा जाता है। इसमें साधारण शब्द होते हैं जो कार्य करने के लिए निर्दिष्ट किया जाता है। उदाहरण के लिए दो संख्याओं के जोड़ के एल्गोरिथम को निम्नवत कुछ चरणों में बताया जा सकता है –

1. आरंभ करें
2. पहली संख्या को 'क' मानें
3. दूसरी संख्या को 'ख' मानें
4. संख्या 'ग' = क + ख लें
5. ग लिखें
6. समाप्त

चूँकि कम्प्यूटर एक मशीन है और इसमें स्वयं का दिमाग नहीं होता, हमें यह बताना होता है कि कहाँ से आरंभ करें और कहाँ समाप्त करें। उपरोक्त उदाहरण में 'आरंभ' और 'समाप्त' कार्य के आरंभ और समाप्ति को दर्शाता है।

फ्लो चार्ट

इन चरणों के चित्र प्रस्तुतीकरण को फ्लो चार्ट कहा जाता है। फ्लो चार्ट में सारणी 2.7 में दिए गए विशेष निर्धारित चिह्नों का उपयोग किया जाता है। फ्लो चार्ट से प्रोग्राम में अवरोधों अथवा किन्हीं असक्षमताओं की पहचान की जा सकती है।

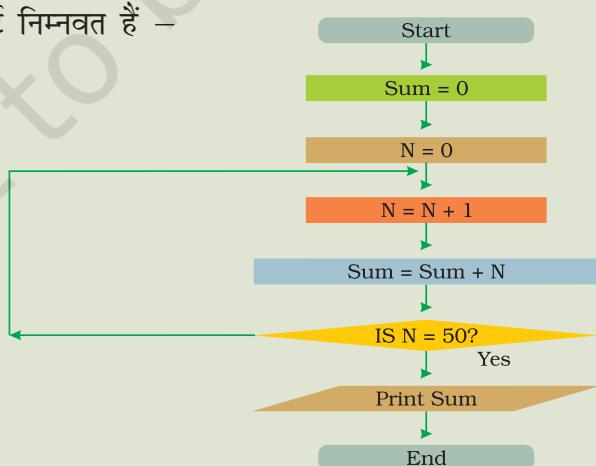
सारणी – 2.7 फ्लो चार्ट में प्रयोग होने वाले विभिन्न चिह्न

	प्रोग्राम का आरंभ अथवा समाप्ति
	प्रोग्राम के गणनात्मक चरण अथवा प्रोसेसिंग कार्य
	इनपुट अथवा आउटपुट प्रचालन
	निर्णय और शाखाकरण
	प्रोग्राम के दो भागों का संपर्क अथवा उन्हें जोड़ना
	मैगनेटिक टेप
	मैगनेटिक डिस्क
	ऑफ पेज कनेक्टर
	प्रवाह रेखा (फ्लो लाईन)
	टिप्पणी
	दर्शाना (डिस्प्ले)

फ्लो चार्ट का उदाहरण

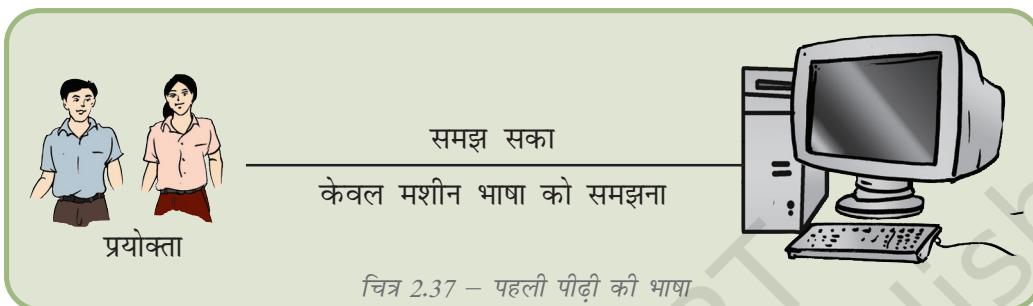
पहली 50 प्राकृतिक संख्याओं का जोड़ निकालने के लिए फ्लो चार्ट बनाएँ।

उत्तर – अपेक्षित फ्लो चार्ट निम्नवत हैं –

एल्गोरिथम और फ्लो चार्ट दिए गए, सुनिर्धारित कार्य को करने के लिए मार्ग निर्देश की तरह है।

2.5 प्रोग्रामिंग की भाषाएँ

2.5.1 मशीन की भाषा (पहली पीढ़ी की कम्प्यूटर भाषा)

किसी विशेष सॉफ्टवेयर के लिए एल्गोरिथम और फ्लो चार्ट बनाने के पश्चात् इसे कम्प्यूटर की कोड भाषा में लिखना होता है। कम्प्यूटर मानव से भिन्न केवल 0 और 1 (युग्मक अंक) की भाषा अर्थात् द्विसंख्या प्रणाली (संख्या प्रणाली अपेंडिक्स 2.2 में दी गई है) को ही समझ सकता है। 0 और 1 में लिया गया प्रोग्राम मशीन भाषा प्रोग्राम अथवा युग्मक भाषा प्रोग्राम कहलाता है। मशीन की भाषा पहली पीढ़ी की कम्प्यूटर भाषा थी (चित्र 2.37)।

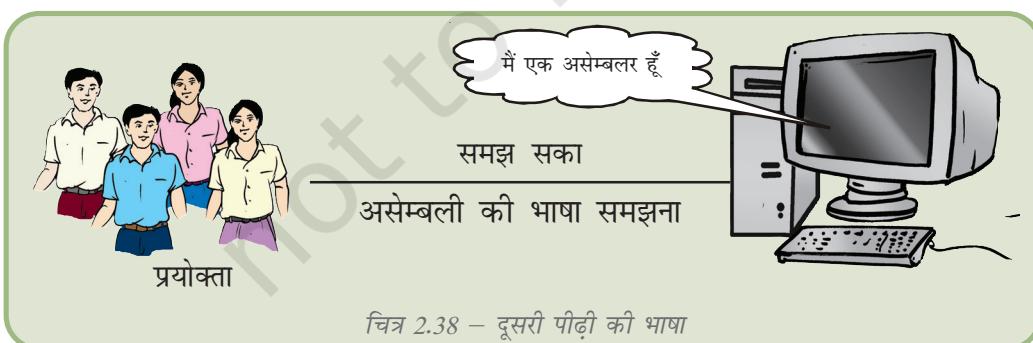
चित्र 2.37 – पहली पीढ़ी की भाषा

मशीन की भाषा में सैम्पल कोड निम्न दर्शाया गया है –

एडीडी 011814 को 000100000000001001110110000 1100 लिखा जाता है।

मशीन की भाषा कार्यान्वयन में तीव्र होती है क्योंकि कम्प्यूटर इसे सीधे कार्यान्वित करना आरंभ कर देता है लेकिन साथ ही इसे लिखना और समझना बहुत कठिन है।

2.5.2 असेम्बली भाषा (दूसरी पीढ़ी की भाषा)

चूंकि मशीन की भाषा में कोड निर्मित करना कठिन होता है, इसलिए असेम्बली भाषा विकसित की गई जिसमें छोटे सार्थक शब्द थे। यह दूसरी पीढ़ी की भाषा है (चित्र 2.38)।

चित्र 2.38 – दूसरी पीढ़ी की भाषा

दो संख्याओं एक्स और वाई को जोड़ने तथा परिणाम को किसी मैमोरी में स्टोर करने के लिए असेम्बली भाषा प्रोगाम का उदाहरण

एलडीए ए एक्यूम्यूलेटर में ए का मान लोड करें।

एडीए बी एक्यूम्यूलेटर के मान में बी का मान जोड़ें।

ओयूटी ए आउटपुट यंत्र में एक्यूम्यूलेटर की विषय-वस्तु दर्शाएँ।

मशीन असेम्बली भाषा प्रोग्राम को सीधे कार्यान्वित नहीं कर सकती क्योंकि यह युग्मक रूप में नहीं होता। असेम्बली भाषा प्रोग्राम को वस्तु कोड, जो मशीन द्वारा कार्यान्वयन योग्य है, में अनूदित करने के लिए एसेंबलर की आवश्यकता होती है।

यह चित्र 2.39 में दर्शाया गया है –

चित्र 2.39 – एकत्रक एसेंबलर

किसी प्रोग्राम को मशीनी भाषा की बजाय असेम्बली भाषा में लिखना अधिक सरल है। यह अधिक पठनीय है। लेकिन असेम्बली भाषा के साथ कुछ जटिलताएँ जुड़ी होती हैं जैसे –

- असेम्बली भाषा सुवाह्य नहीं है। इसका अर्थ है कि एक प्रोसेसर के लिए लिखा गया असेम्बली भाषा प्रोग्राम अलग प्रोसेसर पर कार्य नहीं करेगा।
- असेम्बली भाषा प्रोग्राम मशीन भाषा जितना तीव्र नहीं होता क्योंकि इसे पहले मशीन (युग्मक) भाषा कोड में अनूदित करना होता है।

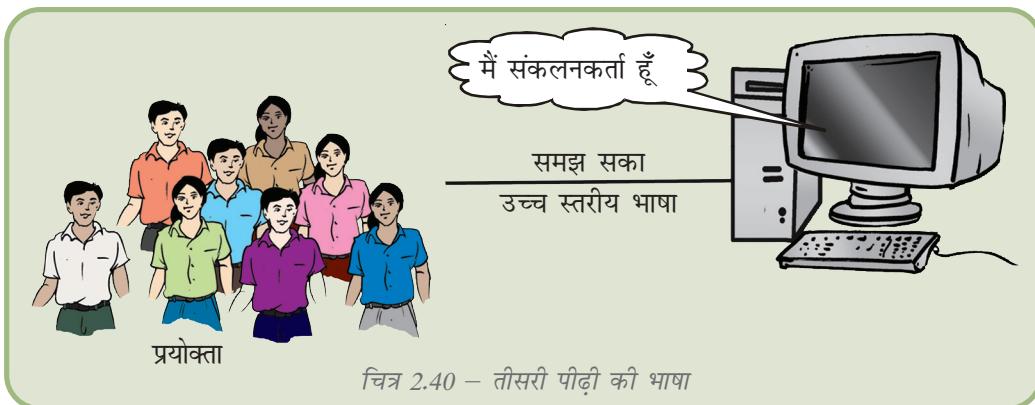
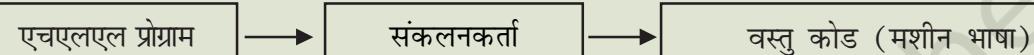
मशीन भाषा और असेम्बली भाषा को निम्न स्तर भाषाएँ कहा जाता है क्योंकि समस्या का कोडीकरण व्यक्तिगत निर्देश स्तर पर होता है।

2.5.3 उच्च स्तरीय भाषा (तीसरी पीढ़ी की भाषा)

हमने प्रोग्रामिंग भाषाओं जैसे सी, पास्कल, कोबॉल, फोरट्रॉन और बेसिक आदि के बारे में सुना है। इन्हें उच्च भाषा (एचएलएल) अथवा तीसरी पीढ़ी की भाषा कहा जाता है (चित्र 2.40)। निम्न प्रोग्राम दो संख्याओं का जोड़ प्राप्त करने के लिए बेसिक में लिखा गया है –

```
10    एक्स = 7
20    वाई = 10
30    एक्स + वाई मुद्रित करें
40    समाप्त (.)
```

मशीन और असेम्बली भाषाओं के सृजन का समय और लागत बहुत अधिक थी और यह उच्च स्तरीय भाषाओं के विकास के लिए मुख्य अभिप्रेरक था।

चित्र 2.40 – तीसरी पीढ़ी की भाषा

उच्च स्तरीय स्रोत प्रोग्राम को पहले इस रूप में अनूदित करना चाहिए कि मशीन समझ सके; ऐसा संकलनकर्ता सॉफ्टवेयर द्वारा किया जाता है (चित्र 2.41)।

चित्र 2.41 – एक संकलनकर्ता

लाभ

- पठनीयता
- सुवाह्यता
- सरल डिबगिंग
- सरल सॉफ्टवेयर विकास

2.5.4 चौथी पीढ़ी की भाषा

अधिकांश चौथी पीढ़ी की भाषाएँ (चित्र 2.42) अप्रक्रियात्मक भाषाएँ हैं। प्रोग्रामर को प्रोग्राम में प्रक्रिया का ब्यौरा नहीं देना होता, लेकिन इसके बजाय, बताना होता है कि क्या वांछित है।

चित्र 2.42 – चौथी पीढ़ी की भाषा

प्रमुख चौथी पीढ़ी की भाषाओं का उपयोग फाइलों और डाटाबेस से सूचना प्राप्त करने के लिए किया जाता है। ये प्रश्न रूपी भाषाएँ होती हैं जिनका उपयोग डाटाबेस के डाटा से प्रश्नों का उत्तर देने के लिए किया जाता है।

चयन करें नाम, पता
कार्मिक से
कहाँ नाम = "एकांबरम वसुदेवन"

2.5.5 पाँचवीं पीढ़ी की भाषा

पांचवी पीढ़ी की प्रोग्रामिंग भाषाओं से प्रयोक्ता अधिक वार्तात्मक रूप में कमांड दे सकेगा। इनमें पारंपरिक की-बोर्ड अथवा प्वाइंटिंग यंत्रों की बजाय वॉयस इनपुट डिवाइस का उपयोग किया जाएगा।

पाँचवी पीढ़ी की भाषाओं का उपयोग मुख्यत: कृत्रिम बौद्धिक शोध में किया जाता है। पांचवी पीढ़ी की भाषाओं के उदाहरण हैं – प्रोलोग, ओपीएस5, मरक्यूरी अधिक प्रचलित पाँचवी पीढ़ी की भाषाएँ हैं।

सारांश

- कम्प्यूटर सिस्टम हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर का मिश्रण है जिसका उपयोग कार्य को अधिक सक्षमता और सही करने के लिए किया जाता है।
- हार्डवेयर सभी वास्तविक और भौतिक घटकों का समूह है।
- सॉफ्टवेयर निर्देशों के सेट होते हैं।
- इनपुट डिवाइस का उपयोग कम्प्यूटर में निर्देश अथवा डाटा फीड करने के लिए किया जाता है।
- आउटपुट डिवाइस का उपयोग कम्प्यूटर द्वारा प्रसंस्कृत परिणाम को दर्शाने के लिए किया जाता है।
- इनपुट/आउटपुट टेक्स्ट, ग्राफिक्स अथवा आवाज़ के रूप में हो सकती/सकता है।
- पोर्ट एक कनेक्टिंग सॉकेट होता है जिसका उपयोग कम्प्यूटर से डाटा लाने ले जाने के लिए किया जा सकता है।
- पोर्ट समांनातर अथवा क्रम पोर्ट हो सकता है।
- सीपीयू कम्प्यूटर का मस्तिष्क होता है जो समग्र सूचना का प्रसंस्करण करता है।
- सॉफ्टवेयर सिस्टम सॉफ्टवेयर अथवा एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर हो सकता है।
- सिस्टम सॉफ्टवेयर सिस्टम का कार्यकरण देखता है।
- एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर दैनिक जीवन में विशेष अनुप्रयोग हेतु लाभकारी है।
- शेयरवेयर एक सस्ता सॉफ्टवेयर है।
- फ्रीवेयर ऐसा सॉफ्टवेयर है जो नि:शुल्क होता है।

अभ्यास

लघुउत्तरीय प्रश्न

1. सीपीयू कम्प्यूटर का मस्तिष्क है, टिप्पणी करें।
2. केश (Cache) मैमोरी को तीव्रतम मैमोरी क्यों कहा जाता है?
3. एएलयू क्या कार्य करता है?
4. कम्प्यूटर सिस्टम की संचयन इकाई के घटक कौन-से हैं?
5. इनपुट और आउटपुट डिवाइस क्या हैं?
6. शेयरवेयर और फ्रीवेयर में क्या अंतर है?
7. क्लॉक स्पीड क्या है?
8. बिट, बाइट, किलोबाइट, मेगाबाइट, गीगाबाइट, टेराबाइट और पेटाबाइट में क्या संबंध है?
9. "एक डिवाइस का उपयोग इनपुट और आउटपुट दोनों के रूप में किया जा सकता है" चर्चा करें। इसके लिए कौन-सा हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर अपेक्षित है?
10. माइक्रोप्रोसेसर से आप क्या समझते हैं?
11. "मानव भाषा का इनपुट और आउटपुट के रूप में उपयोग किया जा सकता है" चर्चा करें। इसके लिए कौन-सा हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर अपेक्षित है?
12. भाषा प्रोसेसर से क्या तात्पर्य है? भाषा प्रोसेसरों के कुछ उदाहरण बताएँ।
13. निम्न शब्दों का विस्तार करें –

    (i) ROM
    (ii) RAM
    (iii) USB
    (iv) SCSI
    (v) OMR
    (vi) MICR
    (vii) OCR
    (viii) EPOS
    (ix) MIDI
    (x) VDU
    (xi) CRT
    (xii) MDA
    (xiii) CGA
    (xiv) VGA
    (xv) SVGA
    (xvi) DPI
    (xvii) XGA
    (xviii) RAID

14. गौण संचयन (सेकेंडरी स्टोरेज) से आप क्या समझते हैं? गौण संचयन यंत्रों की आवश्यकता क्यों है?
15. फर्मवेयर क्या है? फर्मवेयर का उपयोग बताएँ।

दीर्घउत्तरीय प्रश्न

1. कम्प्यूटर सिस्टम की मूल संरचना को बताने के लिए ब्लॉक चित्र बनाएँ और विभिन्न इकाइयों के कार्यों का विवरण दें।
2. प्रवाह चित्र (फ्लो चार्ट) और एल्गोरिथम में क्या संबंध है?
3. कम्प्यूटर की संप्रेषण में क्या भूमिका है?

4. कम्प्यूटर के विभिन्न भाग कौन-से हैं और वे कैसे कार्य करते हैं?
5. निम्नलिखित में अंतर स्पष्ट करें –
   (क) सिस्टम सॉफ्टवेयर और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर
   (ख) सॉफ्टवेयर और फर्मवेयर
   (ग) फर्मवेयर और लाइववेयर
   (घ) हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर
   (ङ) प्रमुख मैमोरी और गौण मैमोरी
6. उपयोगिता सॉफ्टवेयर क्या है? इनका उपयोग कहाँ होता है?
7. प्रचालन प्रणाली क्या है? इसके मुख्य कार्य क्या हैं?
8. कम्प्यूटर सिस्टम के सिस्टम सॉफ्टवेयर द्वारा किए जाने वाले कुछ प्रमुख कार्य बताएँ।
9. "कम्प्यूटर स्वयं कुछ नहीं कर सकता है, अत: आउटपुट की कोई त्रुटि प्रौद्योगिकीय त्रुटि नही है" टिप्पणी करें।
10. "यद्यपि कम्प्यूटर के बहुत से लाभ हैं तथापि इसकी अपनी सीमाएँ भी हैं।" टिप्पणी करें।
11. आई/ओ यंत्र क्या हैं? ऐसे यंत्रों के उपयोग की महत्ता क्या है?
12. समानांतर (पैरलल) और क्रम (सीरियल) पोर्ट में क्या अंतर है? वे कम्प्यूटर सिस्टम के लिए क्यों आवश्यक हैं?
13. इंटरएक्टिव इनपुट यंत्र से आप क्या समझते हैं? ऐसी स्थिति की चर्चा करें जहाँ उनका उपयोग उचित हो।
14. स्थापक (लोकेटर) और प्वाइंटिंग यंत्रों में क्या अंतर है? उनके अनुप्रयोगों का विवरण दें।
15. डिजिटाइज़िंग टेबलेट क्या है? यह इनपुट डिवाइस है या आउटपुट डिवाइस? इस डिवाइस के साथ किस प्रकार के एप्लिकेशन संबद्ध हैं?
16. विज़न इनपुट सिस्टम और इमेज स्कैनिंग सिस्टम के बीच अंतर बताएँ।
17. ऑफलाइन डाटा प्रविष्टि यंत्र कौन-से हैं? वे ऑनलाइन डाटा प्रविष्टि यंत्रों से कैसे भिन्न हैं?
18. हमें आउटपुट डिवाइस की आवश्यकता क्यों होती है? विभिन्न प्रकार के आउटपुट का विवरण दें।
19. एक संगठन में प्रबंधकों के लिए रिपोर्ट तैयार की जानी है, जिसमें पिछले 5 वर्षों में बिक्री दर्शाने वाले आलेख और अगले वर्ष के लिए भविष्यवाणी सहित वर्ष में हुई कुल बिक्री शामिल हो। इस प्रयोजन के लिए कौन-सा आउटपुट डिवाइस उचित होगा और क्यों?
20. प्रिंटरों की उपयोगिता का विवरण दें।
21. निम्न पर लघु टिप्पणी लिखें।
   (क) स्कैनर
   (ख) एमआईडीआई
   (ग) इंटैलिजेंट टर्मिनल
   (घ) पोर्ट्स
   (ङ) नॉन-इंपैक्ट प्रिंटर

22. निम्नलिखित में अंतर स्पष्ट करें–
    (क) लेज़र प्रिंटर और डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर
    (ख) डंब टर्मिनल और इंटैलिजेंट टर्मिनल
    (ग) इम्पैक्ट प्रिंटर और नॉन-इंपैक्ट प्रिंटर
    (घ) ऑप्टिकल मार्क रीडर और ऑप्टिकल कैरेक्टर रीडर

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. निम्न में से सुवाह्यता किस/किन भाषा(ओं) की मुख्य विशेषता है/हैं?
   (i) असेम्बली भाषा
   (ii) उच्च स्तरीय भाषा
   (iii) मशीन भाषा
   (iv) 4जी एल
2. डिबगिंग शब्द है –
   (i) संकलन के लिए
   (ii) कार्यान्वयन के लिए
   (iii) त्रुटियां दूर करने के लिए
   (iv) टिप्पणियाँ न पढ़ने के लिए
3. हार्डवेयर है –
   (i) वास्तविक उपकरण
   (ii) अवास्तविक उपकरण
   (iii) निर्देशों का सेट
   (iv) प्रचालन प्रणाली
4. असेंबलर परिवर्तित करता है –
   (i) असेम्बली भाषा को मशीन भाषा में
   (ii) मशीन भाषा को असेम्बली भाषा में
   (iii) असेम्बली भाषा को उच्च स्तरीय भाषा में
   (iv) उच्च स्तरीय भाषा को असेम्बली भाषा में

कार्यकलाप

1. अपने स्कूल में कम्प्यूटर देखें और निम्न का प्रेक्षण करें –
   (क) किस प्रकार की इनपुट डिवाइस और आउटपुट डिवाइस का प्रयोग किया गया है?
   (ख) ये किस प्रकार के पोर्ट के साथ जुड़े हैं?
2. अपने अध्यापक से आपको इंकजेट प्रिंट कार्ट्रिज और लेज़र टोनर कार्ट्रिज दिखाने को कहें। आपको क्यों लगता है कि इंकजेट प्रिंट कार्ट्रिज लेज़र टोनर कार्ट्रिज की तुलना में तेज़ी से सूखता है?
3. क्या आप वर्डप्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर का उपयोग करने के लिए कम्प्यूटर को माईक्रोफोन द्वारा एक्सेस कर सकते हैं।
4. प्रेक्षण करें कि आप कम्प्यूटर पर किस प्रकार का सॉफ्टवेयर / उपयोगिताओं का उपयोग करते हैं।
5. अपना कम्प्यूटर देखें और इसकी मैमोरी, स्पीड, प्रकार आदि नोट करें। साथ ही अपने कम्प्यूटर के मुख्य घटकों के चित्र बनाएँ और उन्हें लेबल करें। देखें कि आपके कम्प्यूटर में कौन-से सॉफ्टवेयर का उपयोग किया गया है।

परिशिष्ट

परिशिष्ट 2.1 – कम्प्यूटर उपकरण का निवारक अनुरक्षण (Preventive Maintenance)

मूलभूत निवारक अनुरक्षण विशेषताएं निम्नवत हैं –

- कम्प्यूटर में अत्यधिक धूल जमा हो जाने से ओवर हीटिंग हो सकती है जिससे निष्पादन क्षमता में गिरावट आ जाती है और आंतरिक भाग जीर्ण-शीर्ण हो जाते हैं। यदि हम धूल साफ (डस्टिंग) करने के लिए कम्प्यूटर खोलने से परिचित न हों तो इसकी संपूर्ण सफाई के लिए हमें किसी प्रोफेशनल को लगाना चाहिए। इसकी लागत कम होनी चाहिए विशेषकर यदि हम इसके लिए वार्षिक हार्ड ड्राइव स्वैप के दौरान अनुरोध करते हैं।
- की-बोर्ड को उल्टा करके और इसके ऊपर हल्के से थपथपाने से इसकी सफाई की जा सकती है।
- मॉनीटर को सूखे नरम कपड़े से साफ किया जा सकता है।
- प्रिंटर को भी नियमित अनुरक्षण की आवश्यकता होती है। जाम पेपर निकालना, कार्ट्रिज बदलना और प्रिंटर की सफाई करने से प्रिंटर अधिक समय तक ठीक रहता है। अधिकांश प्रिंटरों में प्रिंट हेड क्लियरिंग फंक्शन होता है अथवा हम प्रिंट हेड क्लीनिंग किट का उपयोग कर सकते हैं। यह सुनिश्चित कर लें कि कोई भी अनुरक्षण कार्य करने से पूर्व आपने विनिर्माता के निर्देश पढ़ लिए हैं।
- उपभोज्य वस्तुएं जैसे फ्लॉपी डिस्क, सीडी, डीवीडी और पेपर को सही भंडारण की आवश्यकता होती है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि जब आवश्यक हो ये उपयोग करने योग्य हों। उन्हें साफ और सूखे स्थान पर रखना चाहिए।
- यह सुनिश्चित करने के लिए कि पेपर की आर्द्रता इष्टतम स्तर की हो, पेपर को सीलयुक्त कंटेनर में रखें। आर्द्रतायुक्त पेपर प्रिंटर में मुड़ जाता है और फंस जाता है।
- केस जिसमें मदर बोर्ड, विद्युत आपूर्ति, ड्राइवर इत्यादि होते हैं, में कई छिद्र होते हैं जिनसे विद्युत आपूर्ति और प्रोसेसर, फैन से नियंत्रित वायु प्रवाह बना रहता है ताकि घटकों को संतोषजनक प्रचालन तापमान पर रखा जा सके।

कम्प्यूटर उपकरण के प्रति लापरवाही बरतने का प्रभाव

- **धन की हानि** – हार्डवेयर घटकों की यांत्रिक ख़राबी के कारण कम्प्यूटर उपकरण का नुक़सान होना आम बात है। जब नुक़सान होता है मरम्मत की लागत प्रभावित संगठन के बजट से की जाती है।
- **समय और प्रतिष्ठा का नुकसान** – भारी लापरवाही से भौतिक नुक़सान, विकृति अथवा कम्प्यूटर उपकरण नष्ट हो सकता है, चोरी हो सकता है, अप्राधिकृत रूप से कोई इस तक पहुंच सकता है और इसका दुरुपयोग कर सकता है; अप्राधिकृत काट-छांट, प्रतिस्थापन हो सकता है अथवा प्रोग्राम, कमांड फाइलों, डेटा फाइलों, प्रलेख अथवा अन्य सामग्री को पूर्णतः हटाया जा सकता है, वायर टैपिंग हो सकती है अथवा किसी अन्य प्रकार का अप्राधिकृत सिग्नल अंतरावरोधन हो सकता है। अप्राधिकृत व्यक्तियों को गोपनीय सूचना दी जा सकती है अथवा कम्प्यूटर तक एक्सेस संबंधी विधियों के बारे में बताया जा सकता है।
- **निष्पादन में गिरावट आना (परफॉर्मेंस डिग्रेडेशन)** – कम्प्यूटरों में अक्सर बहुत अधिक फाइलें होती हैं जो सिस्टम में इकट्ठा हो जाती हैं और आरंभ करने पर विखंडित फाइल सिस्टम, वायरस/स्पाइवेयर / एडवेयर और कई अनावश्यक प्रोग्राम चलने लगते हैं। विंडोज़-एक्सपी में सिस्टम क्लीन अप करने के लिए कई सॉफ्टवेयर पैकेज होते हैं जिसमें डिस्क क्लीन अप, डिस्क डिफ्रैग्मेंटर और चेक डिस्क शामिल हैं। ये कम्प्यूटर की गति बढ़ाते हैं और नौसीखियों द्वारा आसानी से प्रयोग किए जाते हैं।

यदि कम्प्यूटर अभी भी वांछित से कम गति पर चल रहा है तो हमें संपूर्ण सिस्टम की गहन जांच, इसकी रजिस्ट्री, लुप्त हुए शार्टकटों और विंडोज़ फाइलों इत्यादि की जांच करने के लिए सॉफ्टवेयर पैकेज देखना चाहिए। ये प्रोग्राम इंस्टाल न किए गए सॉफ्टवेयर से हज़ारों अनावश्यक रजिस्ट्री सेटिंग्स को हटाकर, स्टार्टअप से अनावश्यक प्रोग्रामों को समाप्त कर प्रत्येक व्यक्ति के कम्प्यूटर पर स्टोर की गई अस्थायी फाइलों की बाढ़ को दूर कर सिस्टम की निष्पादन क्षमता को बढ़ा सकते हैं।

परिशिष्ट 2.2 – संख्या प्रणाली

दशमलव संख्या प्रणाली

आजकल अधिकांश लोग गिनती में दशमलव चित्रण का उपयोग करते हैं। दशमलव प्रणाली में 10 अंक होते हैं –

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

ये अंक किसी भी मान को दर्शा सकते हैं जैसे –

754

यह मान प्रत्येक अंक के जोड़, उसे आधार द्वारा अंक की घात में गुणा कर (यहाँ पर यह 10 है क्योंकि दशमलव प्रणाली में 10 अंक होते हैं) निकाला जाता है।

$$7 . 10^2 + 5 . 10^1 + 4 . 10^0 = 700 + 50 + 4 = 754$$

Base (10) — Digit Position (0)

प्रत्येक अंक का स्थान बहुत महत्त्वपूर्ण है, जैसे यदि हम अंत में 7 रखते हैं –

547

यह अन्य मान होगा –

$$5 . 10^{2} + 4 . 10^{1} + 7 . 10^{0} = 500 + 40 + 7 = 547$$

Base　　Digit Position

महत्त्वपूर्ण नोट – किसी संख्या की 0 घात 1 है ; 0 की घात 0 भी 1 है।

द्विसंख्या प्रणाली

अधिकांश आधुनिक कम्प्यूटर प्रणालियाँ युग्मक सिद्धांत का उपयोग करती हैं। पद्धति अनुसार हम 0 और 1 का उपयोग करते हैं। संयोग से द्विसंख्या प्रणाली द्वारा उपयोग किए जाने वाले दो अंकों के समतुल्य होते हैं। अतः, कम्प्यूटर में द्विसंख्या प्रणाली का उपयोग होता है।

इसी प्रकार से युग्मक (आधार 2) में सभी कॉलम में घात 2 होती है। निम्नलिखित सारणी को दशमलव संख्या प्रणाली का उपयोग करते हुए चार लीस्ट सिग्निफिकैंट प्लेस होल्डर्स उक्त सारणियों की ही तरह द्विसंख्या प्रणाली हेतु कम से कम विशिष्ट अंक धारकों के रूप में सोचें –

आठ का कॉलम (सबसे अधिक विशिष्ट अंक)	चार का कॉलम	दो का कॉलम	एक का कॉलम (सबसे कम विशिष्ट अंक)
2^3	2^2	2^1	2^0

युग्मक संख्या 10100101 दशमलव मान 165 के बराबर है।

$$10100101 =$$
$$= 1 . 2^{7} + 0 . 2^{6} + 1 . 2^{5} + 0 . 2^{4} + 0 . 2^{3} + 1 . 2^{2} + 0 . 2^{1} + 1 . 2^{0}$$
$$= 128 + 0 + 32 + 0 + 0 + 4 + 0 + 1 = 165$$

Base　　Digit Position

उदाहरण के लिए युग्मक संख्या लेते हैं

1011

और इसे दशमलव संख्या में बदलते हैं।

	आठ	*चार*	*दो*	*एक*
	1×2^3	जमा 0×2^2	जमा 1×2^1	जमा 1×2^0
जो कि बराबर है	1×8	जमा 0×4	जमा 1×2	जमा 1×1
जो कि बराबर है	जमा 8	जमा 0	जमा 2	जमा 1

योग है– 11 (दशमलव में) जो 8+0+2+1 के बराबर है।
अन्य शब्दों में
$(1011)_2 = (11)_{10}$

अधोलिखित संख्या, संख्या आधार को दर्शाती है।

उदाहरण 1

युग्मक संख्या 0111 (जिसे $(0111)_2$ भी लिखा जाता है) का दशमलव समकक्ष क्या है?
उत्तर

0×2^3	जमा 1×2^2	जमा 1×2^1	जमा 1×2^0
$= 0 \times 8$	जमा 1×4	जमा 1×2	जमा 1×1
0	+ 4	+2	+ 1

कुल = 7 (जिसे $(7)_{10}$ भी लिखा जाता है।)

उदाहरण 2

युग्मक संख्या 1010 (जिसे $(1010)_2$ भी लिखा जाता है) का दशमलव समकक्ष क्या है?
उत्तर

1×2^3	जमा 0×2^2	जमा 1×2^1	जमा 0×2^0
$+ 1 \times 8$	जमा 0×4	जमा 1×2	जमा 0×1
+ 8	+ 0	+ 2	+ 0

कुल = 10 (जिसे $(10)_{10}$ भी लिखा जाता है।)

विभिन्न संख्या प्रणालियों का सारांश सारणी 2.8 में दिया गया है।

सारणी 2.8 – युग्मक से दशमलव में परिवर्तन

युग्मक गणन	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		मान	दशमलव संख्या
दशमलव मान	16	8	4	2	1			
					0	=	0	0
					1	=	1	1
			1	1	0	=	4+2+0	6
		1	0	1	0	=	8+0+2+0	10
	1	0	1	1	0	=	16+0+4+2+0	22
	1	1	0	0	1	=	16+8+0+0+1	25
	1	1	1	1	1	=	16+8+4+2+1	31

दशमलव से युग्मक परिवर्तन

दशमलव संख्या को युग्मक में बदलने के लिए, पहले 2 की सबसे बड़ी संभावित घात को घटाएँ और शेष में अगली सबसे बड़ी संभावित घात को घटाते रहें और जहाँ ऐसा किया जाए वहाँ 1 लिखें और जहां यह संभव न हो वहाँ 0 लिखें।

उदाहरण 3 (दशमलव 44 को युग्मक में बदलें)

44
−32
12
−8
4
−4
0

32	16	8	4	2	1
1	0	1	1	0	0

उदाहरण 4 (दशमलव 15 को युग्मक में बदलें)

15
−8
7
−4
3
−2
1

32	16	8	4	2	1
0	0	1	1	1	1

युग्मक अंकगणित

युग्मक जोड़ के नियम

- 0 + 0 = 0
- 0 + 1 = 1
- 1 + 0 = 1
- 1 + 1 = 0 और 1 को अगले महत्त्वपूर्ण बिट पर ले जाएँ।

उदाहरण 5

11+11=11	1		कैरी
0	1 1 + 1 1	= =	3 (आधार 10) 3 (आधार 10)
	1 1 0	=	6 (आधार 10)

युग्मक घटाने के नियम

- 0 – 0 = 0
- 0 – 1 = 1 और अगले अति महत्त्वपूर्ण स्थान से 1 ऋण लेना।
- 1 – 0 = 1
- 1 – 1 = 0

उदाहरण 6

00100101 – 00010001 =	0		ऋणलेना
00010100	0 0 1 0 0 1 0 1	=	37 (आधार 10)
	– 0 0 0 1 0 0 0 1	=	17 (आधार 10)
	0 0 0 1 0 1 0 0	=	20 (आधार 10)

युग्मक गुणा के नियम

- $0 \times 0 = 0$
- $0 \times 1 = 0$
- $1 \times 0 = 0$
- $1 \times 1 = 1$ और कोई हासिल अथवा ऋण नहीं

उदाहरण 7

00100101 × 00010001 = 11110110	0 0 1 0 1 0 0 1 × 0 0 0 0 0 1 1 0	= =	41 (आधार 10) 6 (आधार 10)
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1	=	17 (आधार 10)
	0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 0	=	246 (आधार 10)

युग्मक भाग

यह घटा कर दोहराई जाने वाली प्रक्रिया है (जैसा दशमलव भाग में होता है)।

उदाहरण 8

00101010 ÷ 00000110 = 00000111	0 1 1 1	=	7 (आधार 10)
	1 1 0) 0 0 1 0 1 0 1 0 -1 1 0	= =	42 (आधार 10) 6 (आधार 10)
	0 1 1 0 0 -1 1 0		ऋण लेना
	1 1 0 -1 1 0		
	0		

अन्य संख्या प्रणालियाँ भी हैं। सारणी 2.9 में विभिन्न संख्या प्रणालियों की तुलना की गई है।

सारणी 2.9 : विभिन्न संख्या प्रणालियों की तुलना

संख्या प्रणाली	*आधार मान*	*चिह्न विशेषता सेट*
युग्मक	2	0,1
ऑक्टल	8	0,1,2,3,4,5,6,7
दशमलव	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
हेक्साडेसीमल	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ए, बी, सी, डी, ई, एफ